



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Off nl gungsschrift
DE 199 30 561 A 1

56 Int. Cl. 7:
G 01 P 3/44

21 Aktenzeichen: 199 30 561.7
22 Anmeldetag: 2. 7. 1999
23 Offenlegungstag: 20. 1. 2000

DE 199 30 561 A 1

30 Unionspriorität:
10-187332 02. 07. 1998 JP

71 Anmelder:
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

74 Vertreter:
Hoefer, Schmitz, Weber, 81545 München

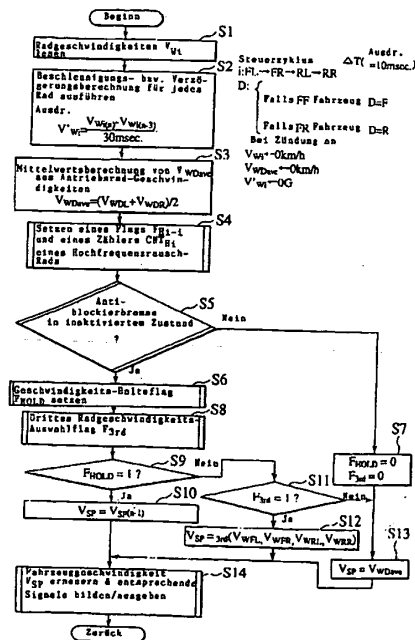
72 Erfinder:
Shimizu, Kouichi, Sagami-hara, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung

57 Es ist eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Fahrzeuggeschwindigkeit eines Fahrzeugs vorgesehen. In der Vorrichtung werden ein Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten $V_{W_{D_{AVE}}}$ und eine Beschleunigung/Verzögerung $V'w_i$ jedes Rads berechnet. Wenn der Mittelwert $V_{W_{D_{AVE}}}$ kleiner als eine bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit $V_{W_{Hi}}$ von 20 km/h oder ähnlichem ist und mindestens eine von Antriebsradbeschleunigungen/-verzögerungen $V'w_{DL}$ und $V'w_{DR}$ größer als ein bestimmter Niederfrequenzrauschwert $V'w_{Lo}$ von 1 G oder ähnlichem ist, so wird die dritte Radgeschwindigkeit $V_{W_{3rd}}$ von der größten Radgeschwindigkeit als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{Sp} gesetzt. Wenn drei bzw. mehr Beschleunigungen/Verzögerungen $V'w_i$ zusammen mehr als ein bestimmter Hochfrequenzrauschwert $V'w_{Hi}$ von 5 G oder ähnlichem betragen, so wird die in der Vergangenheit erfaßte Radgeschwindigkeit als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{Sp} gesetzt. In jedem Fall wird das Geschwindigkeitsmeßverfahren durch die Vorrichtung nicht zurückgefahren, solange die Radgeschwindigkeit V_{W_i} nicht kleiner als eine bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit $V_{W_{Lo}}$ ist bzw. solange der Mittelwert $V_{W_{D_{AVE}}}$ nicht größer als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit $V_{W_{Hi}}$ ist und die Beschleunigung/Verzögerung $V'w_i$ nicht kleiner als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert $V'w_{Hi}$ ist.



DE 199 30 561 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung, welche die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs erfassen und diese beispielsweise auf einer Instrumentenplatte durch Verwenden von Werten anzeigen kann, welche durch Radgeschwindigkeits-

sensoren, welche an jeweiligen Rädern in der Antiblockier-Bremssteuervorrichtung angeordnet sind, erfaßt werden. Bei dem herkömmlichen Fahrzeug erfolgte eine Ausführung zum Erfassen einer Drehzahl einer Antriebswelle der Übertragungsvorrichtung, anders ausgedrückt, eines Mittelwerts von Drehzahlen von Antriebsrädern, und zum Anzeigen davon als "Fahrzeuggeschwindigkeit" beispielsweise auf einer Geschwindigkeitsmeßvorrichtung der Instrumentenplatte.

Hingegen erfaßt die in der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung (kokai) Nr. 9-272421 offenbarte Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeit durch Verarbeiten von Signalen, welche von den Drehzahlsensoren erzeugt werden, welche an jeweiligen Rädern in dem Antiblockier-Bremssteuersystem angeordnet sind.

Obwohl nun die oben erwähnte herkömmliche Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung einen Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten als Fahrzeuggeschwindigkeit aufnimmt, welche durch die Raddrehzahlsensoren der Antiblockier-Bremssteuervorrichtung erfaßt werden, gibt es bei der Vorrichtung ein Problem, daß die durch die Raddrehzahlsensoren erfaßten Radgeschwindigkeiten, welche von der durch den Drehzahlsensor, welcher Umdrehungen der Antriebswelle der Übertragungsvorrichtung erfaßt, erhaltenen Drehzahl verschieden sind, unerwünschte Rauscherscheinungen enthalten können. Genauer wird angenommen, daß das Auftreten von Geräuschen von den Schwingungen von Scheibenrotoren und Bremsbelägen der Räder herrührt, daß das Magnetfeld von Kabeln erzeugt wird, welche in einen Straßenboden eingebettet sind, oder ähnliches. Folglich erfaßt die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung unter einer spezifischen Bedingung die Radgeschwindigkeit fehlerhaft, welche dazu neigt, normalerweise größer als die tatsächliche Drehzahl des Rads zu sein.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung zu schaffen, welche in der Lage ist, den Einfluß eines Rauschens nach Möglichkeit auszuschließen, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeit unter Verwendung der durch die Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheiten, wie etwa Radgeschwindigkeitssensoren, erfaßten Radgeschwindigkeiten erfaßt werden, um dadurch die genaue Fahrzeuggeschwindigkeit zu erfassen.

Erfindungsgemäß kann die oben erwähnte Aufgabe der Erfindung durch eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Fahrzeuggeschwindigkeit eines Fahrzeugs durch Verwenden jeweiliger Radgeschwindigkeiten von mindestens vier Rädern des Fahrzeugs gelöst werden, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung umfaßt:

eine Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit zum individuellen Erfassen der Radgeschwindigkeiten der vier Räder; eine Rauschbedingungs-Erfassungseinheit zum Erfassen einer Rauschbedingung, welche die durch die Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit erfaßten Radgeschwindigkeiten stört; und

eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend der durch die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit erfaßten Rausch-

bedingung.

Erfindungsgemäß ist ferner eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Fahrzeuggeschwindigkeit eines Fahrzeugs durch Verwenden jeweiliger Radgeschwindigkeiten von mindestens vier Rädern des Fahrzeugs vorgesehen, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung umfaßt:

eine erste Einrichtung zum individuellen Erfassen der Radgeschwindigkeiten der vier Räder;

eine zweite Einrichtung zum Erfassen einer Rauschbedingung, welche die durch die erste Einrichtung erfaßten Radgeschwindigkeiten stört; und

eine dritte Einrichtung zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend der durch die zweite Einrichtung erfaßten Rauschbedingung.

Die oben erwähnten und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind aus einer Betrachtung der folgenden Beschreibung und der beigefügten Ansprüche unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung, welche einige bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung darstellt, zu ersehen, und die Erfindung selbst ist dadurch am besten zu verstehen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein schematisches Strukturdiagramm, welches ein Beispiel der Anwendung der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung der Erfindung auf die Antiblockier-Bremssteuervorrichtung darstellt;

Fig. 2 ist ein erläuterndes Diagramm, welches ein Beispiel eines Radgeschwindigkeitssensors in Fig. 1 darstellt;

Fig. 3 ist ein Blockschaltbild von in einem Mikrorechner von Fig. 1 ausgeführten Berechnungsvorgängen;

Fig. 4 ist ein Diagramm zur Erläuterung des in dem Mikrorechner von Fig. 1 ausgeführten Berechnungsvorgangs zum Berechnen der Radgeschwindigkeit; und

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm, welches den in dem Mikrorechner von Fig. 1 ausgeführten Fahrzeuggeschwindigkeits-Berechnungsvorgang gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt;

Fig. 6 ist ein Flußdiagramm, welches den Berechnungsvorgang zum Setzen eines Flags und eines Zählers eines hochfrequent rauschenden Rads von Fig. 5 darstellt;

Fig. 7 ist ein Flußdiagramm, welches den Berechnungsvorgang zum Setzen eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflags von Fig. 5 darstellt;

Fig. 8 ist ein Flußdiagramm, welches den Berechnungsvorgang zum Setzen eines dritten Radgeschwindigkeits-Auswahlflags von Fig. 5 darstellt;

Fig. 9A bis 9G sind ein Impulsdiagramm zur Erläuterung des Erfassungsvorgangs einer Fahrzeuggeschwindigkeit von Fig. 5 im Fall des Auftretens eines Rauschens an einem Antriebsrad; und

Fig. 10A bis 10G sind ein Impulsdiagramm zur Erläuterung des Erfassungsvorgangs einer Fahrzeuggeschwindigkeit von Fig. 5 im Fall des Auftretens eines Rauschens an allen vier Rädern.

BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

Unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung wird nun eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 1 stellt die Anordnung der auf eine Antiblockier-Bremssteuervorrichtung des FF-Fahrzeugs (des Fahrzeugs mit vorderem Motor und Vorderantrieb) angewandten Fahr-

zeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung dar.

In der Figur bezeichnen Bezugsziffern 1FL und 1FR ein linkes bzw. ein rechtes Rad an der Vorderseite des Fahrzeugs und 1RL und 1RR ein linkes bzw. ein rechtes Rad an der Hinterseite des Fahrzeugs. Die Drehantriebskraft, welche von einer Maschine EG herrührt, wird ferner zu den Vorderrädern 1FL, 1FR über die Vermittlung einer Übertragung T und ein Differentialgetriebe DG übertragen. Die jeweiligen Räder 1FL bis 1RR umfassen Radzylinder 2FL bis 2RR, welche daran befestigt sind, um diese jeweils zu bremsen. Ferner sind vier Raddrehzahlsensoren 7FL bis 7RR jeweils an den Rädern 1FL bis 1RR befestigt, um sinusförmige Impulse auszugeben, welche jeweiligen Raddrehzahlen entsprechen. Es sei darauf hingewiesen, daß in der vorliegenden Beschreibung die oben erwähnte Raddrehzahl im folgenden einfach als "Radgeschwindigkeit" bezeichnet wird. Dieses Bremssystem, welches die Radzylinder 2FL bis 2RR verwendet, ist identisch mit der sogenannten "Scheibenbremsvorrichtung", bei welcher jeweilige Bremsbeläge gegen jeweilige Scheibenrotoren der Räder zu drücken sind.

Bei den Radzylindern 2FL bis 2RR sind der vordere linke Radzylinder 2FL und der hintere rechte Radzylinder 2RR mit einer Leitung eines Hauptzylinders 3 miteinander verbunden, während der vordere rechte Radzylinder 2FR und der hintere linke Radzylinder 2RL mit der anderen Leitung des Hauptzylinders 3 miteinander verbunden sind, wobei dies den sogenannten Diagonaleilungstyp einer Rohrstruktur liefert. Ferner sind zwischen jedem Radzylinder 2FL bis 2RR und dem Hauptzylinder 3 Antiblockier-Bremssteuer-Stellantriebe 6FL bis 6RR eingesetzt, wobei jede davon derart arbeitet, daß sie den Hauptzylinderdruck als Ausgangsdruck nicht blockiert. Daher ist diese Antiblockier-Steuer-Vorrichtung durch ein System von vier Sensoren und vier Kanälen als Ganzes aufgebaut. Es sei darauf hingewiesen, daß, wenn dies erforderlich ist, die Vorrichtung mit einem Drucksensor zum Erfassen des Hauptzylinderdrucks jeder Leitung von dem Hauptzylinder 3, einem Bremsschalter, welcher betätigt wird, wenn der Fahrer auf ein Bremspedal steigt, um dadurch ein Bremsschaltsignal zu erzeugen, einem Seitenbeschleunigungssensor zum Erfassen einer seitlich auf das Fahrzeug ausgeübten Beschleunigung oder ähnlichem ausgerüstet werden kann.

Wie üblich umfaßt jeder Stellantrieb 6FL bis 6RR ein zwischen dem Hauptzylinder 3 und jedem Radzylinder 2FL bis 2RR eingesetztes Solenoid-Einlaßventil; eine aus einem Solenoid-Auslaßventil, welches mit dem Solenoid-Einlaßventil, einer Pumpe und einem Sperrventil parallelgeschaltet ist, bestehende Reihenschaltung; und einen Akkumulator, welcher zwischen dem Solenoid-Auslaßventil und der Pumpe angeschlossen ist. Als nächstes werden die Arbeitsvorgänge der Solenoid-Einlaß- und Auslaßventile und der Pumpen für die jeweiligen Stellantriebe 6FL bis 6RR durch hydraulische Steuerantriebssignale D_{FL} , D_{FR} , D_{RL} , D_{RR} gesteuert, welche von einer Steuereinheit CR ausgegeben werden, wobei die Radgeschwindigkeiten V_{WFL} , V_{WFR} , V_{WRL} , V_{WRR} durch die Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR in diese eingegeben werden und das Bremsschaltsignal durch den Bremsschalter, die Druckerfassungssignale des Hauptzylinders von den Drucksensoren und das Seitenbeschleunigungs-Erfassungssignal von dem Seitenbeschleunigungssignal eingegeben werden kann, falls dies erforderlich ist.

Als nächstes werden Struktur und Arbeitsweise der Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR kurz erläutert. Die Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR sind jeweils an bezeichneten Stellen in jeweiligen Nabenschnitten angeordnet, wobei die Räder individuell gelagert sind. Wie in

Fig. 2 dargestellt, umfaßt jeder der Sensoren 7FL bis 7RR einen Rotor 7a mit der bezeichneten Anzahl von Einkerbungszähnen, welche auf dem Außenumfang ausgebildet sind, und eine Spule 7c, welche einen gegenüberliegenden, darin untergebrachten Magneten 7b aufweist und die dielektrische elektromotorische Kraft infolge eines durch den Magneten 7b erzeugten magnetischen Flusses erfäßt. Das heißt, daß jeder der Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR derart angepaßt ist, daß eine elektromotorische Kraft in der Spule 7c induziert wird, wobei die Frequenz der elektromotorischen Kraft der Drehzahl der Einkerbverzahnung des Rotors 7a entspricht. In dieser Weise werden die Ausgangssignale der Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR durch sinusförmige Wellenströme dargestellt, welche durch die jeweiligen dielektrischen elektromotorischen Kräfte geliefert werden.

Hingegen umfaßt die Steuereinheit CR Radgeschwindigkeits-Eingabeschaltungen 5FL bis 5RR, einen Mikrorechner 10, Ausgabeschaltungen 9FL bis 9RR für eine Antiblockier-Bremssteuerung und eine Ausgabeschaltung 8 zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit. Bei der Einheit CR wandeln die Radgeschwindigkeits-Eingabeschaltungen 5FL bis 5RR sinusförmige Radgeschwindigkeits-Impulse $V_{WFL-SIN}$, $V_{WRL-SIN}$, $V_{WFR-SIN}$, $V_{WRR-SIN}$, welche von den Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR geliefert werden, durch deren eigene geeignete Schaltungen, beispielsweise den Schmitt-Trigger, zu Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulsen $V_{WFL-PLS}$, $V_{WFR-PLS}$, $V_{WRL-PLS}$, $V_{WRR-PLS}$ um. Basierend auf diesen umgewandelten Signalen und auch dynamischen Radien der sich drehenden Reifen der jeweiligen Räder 1FL bis 1RR berechnet der Mikrorechner 10 die Umfangsradschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} und führt ferner die Antiblockier-Bremssteuerung und die Berechnung zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Basis der resultierenden Geschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} und des Hauptzylinderdrucks, der Seitenbeschleunigung und ähnlichem aus. Die Ausgabeschaltungen 9FL bis 9RR für die Antiblockier-Bremssteuerung wandeln "Antiblockier-Bremssteuer"-Signale S_{FL} bis S_{RR} von dem Mikrorechner 10 jeweils zu "Antiblockier-Bremsantriebs"-Signalen D_{FL} bis D_{RR} um, und anschließend geben die Schaltungen 9FL bis 9RR diese aus. In ähnlicher Weise wandelt die Ausgabeschaltung 8 zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal S_{VSP} von dem Mikrorechner 10 zu einem "Geschwindigkeitsmeßvorrichtungs-Antriebs"-Signal D_{VSP} um und gibt dieses anschließend aus. Es sei darauf hingewiesen, daß die Radgeschwindigkeits-Eingabeschaltungen 5FL bis 5RR des Ausführungsbeispiels die sogenannte "Abtasthalte"-Funktion zum Festhalten der jeweiligen letzten Werte für eine bezeichnete Periode, wie etwa 60 msec., aufweisen, selbst wenn die sinusförmigen Radgeschwindigkeits-Impulse $V_{WFL-SIN}$, $V_{WFR-SIN}$, $V_{WRL-SIN}$, $V_{WRR-SIN}$ von den Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR schrittweise abfallen.

Fig. 3 ist ein Blockschaltbild, welches verschiedene durch den Mikrorechner 10 ausgeführte Arten von Berechnungen darstellt. In dem Mikrorechner 10 erfolgen eine Ausführung eines Radgeschwindigkeits-Berechnungsvorgangs zum Berechnen der Radgeschwindigkeit V_{Wi} ($i = FL \sim RR$) von den Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulsen $V_{WFL-PLS}$, $V_{WFR-PLS}$, $V_{WRL-PLS}$, $V_{WRR-PLS}$ als Ergebnis der Umwandlung bei den Radgeschwindigkeits-Eingangsschaltungen 5FL bis 5RR; ein Antiblockier-Bremssteuer-Berechnungsvorgang zum Erzeugen der "Antiblockier-Bremssteuer"-Signale S_{FL} bis S_{RR} zu den jeweiligen Stellantrieben 6FL bis 6RR, um zu verhindern, daß die Räder auf der Basis der berechneten Radgeschwindigkeit V_{Wi} blockiert werden; und ein Meßvorrichtungs-Ausgangssignal-Berechnungsvor-

gang zum Berechnen und Erzeugen des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals S_{VSP} zu einer Geschwindigkeitsmeßvorrichtung 11 in der Instrumentenplatte auf der Basis der berechneten Radgeschwindigkeit V_{Wi} in ähnlicher Weise.

Bei dem Mikrorechner 10 kann der Radgeschwindigkeits-Berechnungsvorgang durch Verwenden von Elementen zum Erfassen des Abfallens von Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulsen V_{Wi-PLS} , beispielsweise einem Komparator, einem Taktzähler, einem Multiplizierglied, einem Teilerglied, etc., ausgeführt werden. Beispielsweise erfolgt, wie in Fig. 4 dargestellt, eine Ausführung zum Erfassen der Anzahl abfallender Flanken der Rechteckimpulse V_{Wi-PLS} , welche in einem bezeichneten Steuerzyklus und der benötigten Zeit enthalten sind. Dann kann durch Dividieren der Impulsanzahl der Rechteckwellen durch die benötigte Zeit und fortlaufendes Multiplizieren des resultierenden Quotienten mit dem Umwandlungskoeffizienten für eine Radgeschwindigkeit das Abfallen der Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse V_{Wi-PLS} zu jeder Radgeschwindigkeit V_{Wi} umgewandelt werden. In dem dargestellten Fall ist dies derart festgelegt, daß die Radgeschwindigkeit von 100 km/h durch 665 Impulse von Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulsen V_{Wi-PLS} mit einer Frequenz von 665 Hz erkannt wird, anders ausgedrückt, daß die Signale eine Frequenz von 665 Hz aufweisen. Werden beispielsweise sechs Pulse in der Periode von 9 msec. erfaßt, so wird gefunden, daß die Radgeschwindigkeit V_{Wi} sich durch den folgenden Ausdruck (1) auf 100 km/h beläuft:

$$6 \text{ Impulse} / 0,009 \text{ sec.} \times (100/665) = 100 \text{ km/h} \quad (1)$$

Es sei darauf hingewiesen, daß die Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse V_{Wi-PLS} erfindungsgemäß durch den sogenannten Weichfilterungsvorgang zu der Radgeschwindigkeit V_{Wi} umgewandelt werden, wobei sich die erfaßte Radgeschwindigkeit V_{Wi} trotz des Auftretens des später erwähnten Rauschens für die Radgeschwindigkeitssensoren, des Radgleitens oder ähnlichem nicht plötzlich ändert. Genauer wird, wenn beispielsweise die direkt durch die Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse V_{Wi-PLS} erfaßte Radgeschwindigkeit größer als ein bestimmter Wert ist, das Ausgangssignal der Radgeschwindigkeit derart gesteuert, daß unter der Annahme, daß der Steuerzyklus dieser Berechnung auf 10 msec. gesetzt ist, die erfaßte Radgeschwindigkeit, ausgehend von dem Fahrzustand des Fahrzeugs, ohne Änderung der Radgeschwindigkeit V_{Wi} in Übereinstimmung mit der Größenordnung von 1 km/h/10 msec., 2 km/h/10 msec., 3 km/h/10 msec., 4 km/h/10 msec. und 4,5 km/h/10 msec. maximal ansteigt oder abfällt. Das heißt, daß, selbst wenn der Radgeschwindigkeits-Rechteckimpuls V_{Wi-PLS} abrupt schrittweise ansteigt, die Berechnung dem Filterungsvorgang unterliegt, so daß die erfaßte Radgeschwindigkeit V_{Wi} allmählich von 0 km/h auf 14,5 km/h oder mehr der Reihe nach mit 1 km/h, 3 km/h, 6 km/h, 10 km/h ansteigt. Demgegenüber wird, selbst wenn die Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse V_{Wi-PLS} abrupt schrittweise abfallen, der Filterungsvorgang derart ausgeführt, daß die erfaßte Radgeschwindigkeit V_{Wi} allmählich von 14,5 km/h auf 0 km/h der Reihe nach mit 13,5 km/h, 11,5 km/h, 8,5 km/h, 4,5 km/h abfällt.

Ferner erfolgt bei dem Antiblockier-Bremssteuer-Berechnungsvorgang eine Ausführung zum Berechnen einer geschätzten Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} , welche sich dichter an der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit in Vergleich zu der an der Meßvorrichtung ausgegebenen Fahrzeuggeschwindigkeit befindet, auf der Basis der Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} , und auch zum Berechnen der Radbeschleunigung (Verzögerung) V'_{WFL} bis V'_{WRR} als Zeitdiffe-

renzwerte der Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} und des Gleitverhältnisses S_{FL} bis S_{RR} , wobei sich dieses durch Dividieren der Abweichung zwischen jeder Radgeschwindigkeit V_{WFL} bis V_{WRR} und der geschätzten Fahrzeuggeschwindigkeit V_x durch die gleiche Geschwindigkeit V_x ergibt. Auf diesen Faktoren basierend, erfolgt eine Ausführung zum Bestimmen des Modus (Ansteigen, Abfallen oder Halten) zum Steuern eines hydraulischen Drucks in den Radzylindern 2FL bis 2RR der jeweiligen Räder 1FL bis 1RR und zum Ausgeben der Antiblockier-Bremssteuersignale S_{FL} bis S_{RR} an die Stellantriebe 6FL bis 6RR, entsprechend dem jeweiligen Modus.

Es sei darauf hingewiesen, daß aufgrund der Tatsache, daß die Arbeitsfrequenz des Mikrorechners 10 äußerst hoch ist, dieser derart aufgebaut ist, die Rechteckwellen-Steuersignale digitaler Daten mit einer modulierten Impulsbreite auszugeben, während die Ausgabeschaltungen 8, 9FL bis 9RR einfach dazu dienen, die oben erwähnten Signale zu den für die Betätigung der jeweiligen Stellantriebe geeigneten Antriebssignalen umzuwandeln bzw. zu verstärken.

Als nächstes wird ein durch den Mikrorechner ausgeführter Berechnungsvorgang zum Berechnen der Fahrzeuggeschwindigkeit für ein Meßvorrichtungsausgangssignal ausgeführt, unter Bezugnahme auf ein Flußdiagramm von Fig. 5. Es sei darauf hingewiesen, daß der Berechnungsvorgang bei vorbestimmten Abtastintervallen ΔT (beispielsweise 10 msec.) als sogenannter Taktgeber-Unterbrechungsvorgang ausgeführt wird. Obwohl der später erwähnte Berechnungsvorgang keinen Kommunikationsschritt für die resultierende Fahrzeuggeschwindigkeit enthält, können ein Programm, Verzeichnisse oder Daten, welche für die Kommunikation benötigt werden, von einer Speichereinheit durch eine Verarbeitungseinheit in den Mikrorechner und umgekehrt geladen werden, die durch die Verarbeitungseinheit gelieferten Daten können erneuert und in der Speichereinheit gespeichert werden, falls dies erforderlich ist. Ferner werden, wenn der Zündschalter auf EIN gestellt wird, sämtliche Radgeschwindigkeiten V_{Wi} auf 0 km/h initialisiert, wobei ebenso der später erwähnte Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDAVE} auf 0 km/h und die später erwähnte Radbeschleunigung/-verzögerung V'_{Wi} auf 0 G (G: Gravitationsbeschleunigung) initialisiert werden.

Bei dem Berechnungsvorgang erfolgt bei einem Schritt S1 eine Ausführung zum Lesen der aus dem oben erwähnten Radgeschwindigkeitsberechnungsprozeß resultierenden Radgeschwindigkeit V_{Wi} .

Bei einem nächsten Schritt S2 erfolgt eine Ausführung zum Berechnen der Beschleunigung/Verzögerung V'_{Wi} jedes Rads gemäß dem folgenden Ausdruck (2).

$$V'_{Wi} = (V_{Wi(n)} - V_{Wi(n-3)}) / 30 \quad (2)$$

Es sei darauf hingewiesen, daß es bei dem Ausdruck (2) festgelegt ist, die Beschleunigung/Verzögerung V'_{Wi} durch Dividieren einer Differenz zwischen der in der gegenwärtigen Steuerroutine (dem Zyklus) berechneten Radgeschwindigkeit $V_{Wi(n)}$ und der gleichen, 30 msec. bzw. drei Steuerzyklen zuvor berechneten Radgeschwindigkeit $V_{Wi(n-3)}$ durch die notwendige Zeit (30 msec.) zu erhalten.

Bei einem Schritt S3 erfolgt eine Ausführung zum Berechnen des Mittelwerts jeweiliger Radgeschwindigkeiten der Räder, welche hauptsächlich der Antriebskraft ausgesetzt sind, beispielsweise eines Mittelwerts der linken und rechten Radgeschwindigkeiten an der Vorderseite des Fahrzeugs bei diesem Ausführungsbeispiel, in Übereinstimmung mit dem folgenden Ausdruck (3).

$$V_{WDAVE} = (V_{WDL} + V_{WDR}) / 30 \quad (3)$$

Es sei darauf hingewiesen, daß:
im Fall eines Vorderantriebsfahrzeugs: $D = F$;
im Fall eines Hinterantriebsfahrzeugs: $D = R$.

Als nächstes erfolgt bei einem Schritt S4 eine Ausführung zum Setzen sowohl eines Flags F_{HI-i} als auch eines Zählers CNT_{HI} eines hochfrequent rauschenden Rads in Übereinstimmung mit der später erwähnten Berechnung von Fig. 6, und die Routine geht zu einem Schritt S5.

Bei einem Schritt S5 wird entschieden, ob sich die Antiblockierbremse gegenwärtig in dem ungesteuerten Zustand befindet. Wenn die Entscheidung bei einem Schritt S5 Ja ist, so geht die Routine danach zu einem Schritt S6. Demgegenüber geht, wenn die Antiblockierbremse gesteuert wird (Nein), die Routine zu einem Schritt S7.

Bei einem Schritt S6 erfolgt eine Ausführung zum Setzen eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflags F_{HOLD} auf der Basis der später erwähnten Berechnung von Fig. 7, und danach geht die Routine zu einem Schritt S8.

Bei einem Schritt S8 erfolgt eine Ausführung zum Setzen eines dritten Radgeschwindigkeits-Auswahlflags F_{3rd} auf der Basis der später erwähnten Berechnung von Fig. 8, und danach geht die Routine zu einem Schritt S9.

Bei einem Schritt S9 wird entschieden, ob das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} auf "1" gesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag F_{HOLD} gesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S10. Hingegen geht, wenn das Flag F_{HOLD} nicht auf "1" gesetzt ist (Nein), die Routine zu einem Schritt S11.

Auf ähnliche Weise wird bei einem Schritt S11 entschieden, ob das dritte Radgeschwindigkeits-Auswahlflag F_{3rd} auf "1" gesetzt ist oder nicht. Ist das Flag F_{3rd} gesetzt (Ja), so geht die Routine zu einem Schritt S12. Hingegen geht, wenn das Flag nicht auf "1" gesetzt ist (Nein), die Routine zu einem Schritt S13.

Wiederum erfolgt bei einem Schritt S7 eine Ausführung zum gemeinsamen Rücksetzen sowohl eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflags F_{HOLD} als auch eines dritten Radgeschwindigkeits-Auswahlflags F_{3rd} auf "0", und danach geht die Routine zu einem Schritt S13.

Bei einem Schritt S10 erfolgt eine Ausführung zum Ersetzen der zuvor erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit $W_{SP(n-1)}$ durch die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} und danach geht die Routine zu einem Schritt S14.

Ferner erfolgt bei einem Schritt S11 eine Ausführung zum Auswählen der dritten Radgeschwindigkeit V_{W3rd} aus vier Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} von der größten und ferner zum Setzen der derart ausgewählten dritten Radgeschwindigkeit V_{W3rd} in die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} und danach geht die Routine zu einem Schritt S14.

Alternativ erfolgt bei einem Schritt S12 eine Ausführung zum Setzen des oben erwähnten Mittelwerts V_{WDave} der Antriebsradgeschwindigkeiten in die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} und danach geht die Routine zu einem Schritt S14.

Bei einem Schritt S14 erfolgt eine Ausführung zum Erneuern der bei Schritten S10 bis S12 in Übereinstimmung mit nicht dargestellten individuellen Berechnungen bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} . Ferner erfolgt auch eine Ausführung zum Bilden und Ausgeben des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals S_{VSP} entsprechend der erneuerten Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} und schließlich wird die Routine zu dem Hauptprogramm zurückgeführt.

Als nächstes wird die bei einem Schritt S4 in der Berechnung von Fig. 5 ausgeführte Berechnung von Fig. 6 beschrieben. Bei diesem Berechnungsprogramm wird bei einem Schritt S401 entschieden, ob die Beschleunigung/Verzögerung V'_{wi} jedes Rades größer (bzw. gleich) ist als ein bezeichneter Wert V'_{wi} (beispielsweise 5 G oder ähnliches)

oder nicht, welcher entsprechend einem Hochfrequenzrauschen bestimmt ist, das heißt, ob die erfaßte Radgeschwindigkeit V_{wi} durch das Hochfrequenzrauschen beeinflusst wird. Danach geht, wenn die Entscheidung Ja ist ($V'_{wi} > V'_{WHI}$), die Routine zu einem Schritt S402. Demgegenüber geht, wenn nicht ($V'_{wi} < V'_{WHI}$), die Routine danach zu einem Schritt S403. Es sei darauf hingewiesen, daß die später erwähnten Vorgänge bei einem Schritt S401 und beiden Schritten S402 und S403 für jedes Rad wiederholt ausgeführt werden.

Bei einem Schritt S402 erfolgt unter der Annahme, daß die entsprechende Radgeschwindigkeit V_{wi} durch das Hochfrequenzrauschen beeinflusst wird, eine Ausführung zum Setzen des Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-i} in den logischen Wert "1", und danach geht die Routine zu einem Schritt S404.

Hingegen erfolgt bei einem Schritt S403 unter der Annahme, daß die entsprechende Radgeschwindigkeit V_{wi} nicht durch das Hochfrequenzrauschen beeinflusst wird, eine Ausführung zum Rücksetzen des Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-i} auf den logischen Wert "0", und danach geht die Routine zu einem Schritt S404.

Bei einem Schritt S404 erfolgt eine Ausführung zum Darstellen der jeweiligen Setzbedingungen (bzw. Rücksetzbedingungen) der Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-i} der jeweiligen Räder durch die Summe der oben erwähnten logischen Werte "0" und "1" und ferner zum Setzen des resultierenden Summenwerts in den Hochfrequenzrausch-Zähler CNT_{HI} , und danach geht die Routine zu einem Schritt S5 von Fig. 5. Genauer beträgt, wenn lediglich drei Flags F_{HI-i} der vier Flags zusammen auf "1" gesetzt sind, der Hochfrequenzrausch-Zähler CNT_{HI} "3". Hingegen erzeugt, wenn lediglich ein Flag F_{HI-i} auf "1" gesetzt ist, der Hochfrequenzrausch-Zähler CNT_{HI} "1".

Als nächstes wird der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführte Berechnungsvorgang unter Bezugnahme auf Fig. 7 beschrieben. Bei dieser Berechnung wird zuerst entschieden, ob das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} bei einem Schritt S601 auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Ist die Entscheidung bei einem Schritt S601 Ja, so geht die Routine danach zu einem Schritt S602. Hingegen geht, wenn die Entscheidung bei einem Schritt S601 Nein ist, die Routine zu einem Schritt S603.

Bei einem Schritt S602 wird entschieden, ob die mittlere Radgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als eine vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHI} ist oder nicht, beispielsweise 20 km/h oder ähnliches. Wenn die mittlere Geschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHI} ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S608. Demgegenüber geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S603.

Bei einem folgenden Schritt S608 wird entschieden, ob der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} mehr als "3" beträgt (bzw. dazu gleich ist) oder nicht, anders ausgedrückt, ob es drei oder mehr durch das Hochfrequenzrauschen beeinflusste Radgeschwindigkeiten V_{wi} gibt. Wenn der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} größer als "3" ist, so geht die Routine danach zu einem Schritt S609. Hingegen geht, wenn die Entscheidung bei einem Schritt S608 Nein ist, die Routine zu einem Schritt S603.

Bei einem Schritt S609 erfolgt eine Ausführung zum Setzen des Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflags F_{HOLD} auf "1" und auch zum Rücksetzen des dritten Radgeschwindigkeits-Auswahlflags F_{3rd} auf "0", und danach geht die Routine zu einem Schritt S603.

Bei einem Schritt S603 wird entschieden, ob das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} auf "1" gesetzt ist oder nicht.

Wenn das Flag F_{HOLD} gesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S610. Hingegen geht, wenn das Flag F_{HOLD} auf "0" rückgesetzt ist (Nein), die Routine zu einem Schritt S8 in der Berechnung von Fig. 5.

Bei einem Schritt S610 wird entschieden, ob die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} größer als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHi} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} größer als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHi} ist, so geht die Routine danach zu einem Schritt S611. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S612.

Bei einem Schritt S611 wird beurteilt, ob das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag $F_{\text{Hi-FL}}$ des vorderen linken Rads auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag $F_{\text{Hi-FL}}$ rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt 613. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S8 von Fig. 5.

Bei einem Schritt S613 wird entschieden, ob das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag $F_{\text{Hi-FR}}$ des vorderen rechten Rads auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag $F_{\text{Hi-FR}}$ rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S614. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S8 von Fig. 5.

Bei einem Schritt S614 wird beurteilt, ob das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag $F_{\text{Hi-RL}}$ des hinteren und rechten Rads auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag $F_{\text{Hi-RL}}$ rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S615. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S8 von Fig. 5.

In ähnlicher Weise wird bei einem Schritt S615 entschieden, ob das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag $F_{\text{Hi-RR}}$ des hinteren und rechten Rads auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag $F_{\text{Hi-RR}}$ rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S616. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S8 von Fig. 5.

Demgegenüber erfolgt bei einem Schritt S612 eine Ausführung zum Löschen eines Niedrig-Radgeschwindigkeits-Zählers CNT_{LO} , und danach geht die Routine zu einem Schritt S617.

Bei einem Schritt S617 wird entschieden, ob die vordere linke Radgeschwindigkeit V_{WFL} größer als eine vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die vordere linke Radgeschwindigkeit V_{WFL} kleiner als eine vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S618. Wenn nicht, so geht die Routine hingegen zu einem Schritt S619.

Bei einem Schritt S618 wird der Niedrig-Radgeschwindigkeits-Zähler CNT_{LO} erhöht, und danach geht die Routine zu einem Schritt S619.

Bei einem folgenden Schritt S619 wird entschieden, ob die vordere und rechte Radgeschwindigkeit V_{WFR} kleiner als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die Entscheidung bei einem Schritt S619 Ja lautet ($V_{\text{WFR}} < V_{\text{WLO}}$), so geht die Routine danach zu einem Schritt S620. Umgekehrt geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S621.

Bei einem Schritt S620 wird der untere Geschwindigkeitszähler CNT_{LO} wiederum erhöht, und danach geht die Routine zu einem Schritt S621.

Bei einem folgenden Schritt S621 wird entschieden, ob die hintere rechte Radgeschwindigkeit kleiner als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die Entscheidung bei einem Schritt S621 Ja lautet ($V_{\text{WRL}} < V_{\text{WLO}}$), so geht die Routine

danach zu einem Schritt S622. Umgekehrt geht, wenn die Entscheidung Nein lautet, die Routine zu einem Schritt S623.

Bei einem Schritt S622 wird der Untere-Radgeschwindigkeits-Zähler CNT_{LO} weiter erhöht, und danach geht die Routine zu einem Schritt S623.

Bei einem folgenden Schritt S623 wird entschieden, ob die hintere und rechte Radgeschwindigkeit V_{WRR} kleiner als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die Entscheidung bei einem Schritt S623 Ja ($V_{\text{WRR}} < V_{\text{WLO}}$) lautet, so geht die Routine danach zu einem Schritt S625.

Bei einem nächsten Schritt S624 wird der Untere-Radgeschwindigkeits-Zähler CNT_{LO} weiter erhöht, und danach geht die Routine zu einem Schritt S625.

Bei einem folgenden Schritt S625 wird entschieden, ob der Niedrig-Radgeschwindigkeitszähler CNT_{LO} mehr als "2" beträgt (bzw. dazu gleich ist) oder nicht, anders ausgedrückt, ob es zwei oder mehr Radgeschwindigkeiten V_{Wi} gibt, welche kleiner sind als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (beispielsweise 5 km/h oder ähnliches). Wenn der Zähler CNT_{LO} mehr als "2" beträgt, so geht die Routine zu einem Schritt 616. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S8 von Fig. 5.

Bei einem Schritt S616 erfolgt eine Ausführung zum Rücksetzen des Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflags F_{HOLD} auf "0", und danach kehrt die Routine zu einem Schritt S8 in der Berechnung von Fig. 5 zurück.

Als nächstes wird der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführte Berechnungsvorgang unter Bezugnahme auf Fig. 8 beschrieben. Bei dieser Berechnung wird bei einem Schritt S801 zuerst entschieden, ob das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn die Entscheidung bei einem Schritt S801 Nein lautet, so geht die Routine zu einem Schritt S803. Hingegen geht, wenn die Entscheidung bei einem Schritt S801 Ja lautet, die Routine zu einem Schritt S803.

Bei einem Schritt S802 wird entschieden, ob das dritte Radgeschwindigkeits-Auswahlflag $F_{3\text{rd}}$ auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag $F_{3\text{rd}}$ auf "0" rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S804. Hingegen geht, wenn das Flag $F_{3\text{rd}}$ auf "1" gesetzt ist (Nein), die Routine zu einem Schritt S803.

Bei einem Schritt S804 wird entschieden, ob die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} größer (bzw. gleich) ist als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHi} (beispielsweise 20 km/h oder ähnliches) oder nicht. Wenn die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHi} ist, so geht die Routine danach zu einem Schritt 807. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S803.

Bei einem Schritt S807 wird entschieden, ob die Beschleunigung/Verzögerung V_{WDL} des linken Antriebsrads, in diesem Fall die Beschleunigung/Verzögerung V_{WFL} des vorderen linken Rads, größer als ein bezeichneter Wert V_{WLO} (bzw. diesem gleich) ist, beispielsweise 1 G oder ähnliches, wobei dies entsprechend einem Niederfrequenzrauschen bestimmt wird. Anders ausgedrückt, wird entschieden, ob die Erfassung der linken Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDL} durch das Niederfrequenzrauschen beeinflusst wird oder nicht. Danach geht, wenn die Entscheidung Ja ist ($V_{\text{WDL}} \geq V_{\text{WLO}}$), die Routine zu einem Schritt S808. Demgegenüber geht dann, wenn nicht ($V_{\text{WDL}} < V_{\text{WLO}}$), die Routine zu einem Schritt S809.

Bei einem nächsten Schritt S809 wird entschieden, ob die Beschleunigung/Verzögerung V_{WDL} des rechten Antriebsrads, in diesem Fall die Beschleunigung/Verzögerung V_{WRR}

des vorderen rechten Rads, kleiner als der bezeichnete Wert V_{WLO} ist, welcher entsprechend einem Niederfrequenzrauschen bestimmt wird. Anders ausgedrückt, wird entschieden, ob die Erfassung der rechten Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDR} durch das Niederfrequenzrauschen beeinflusst wird oder nicht. Danach geht, wenn die Entscheidung Ja lautet ($V_{WDR} < V_{WLO}$), die Routine zu einem Schritt S803. Demgegenüber geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S808.

Bei einem Schritt S808 erfolgt eine Ausführung zum Setzen des dritten Radgeschwindigkeits-Auswahlflags F_{3rd} auf "1", und danach geht die Routine zu einem Schritt S803.

Bei einem Schritt S803 wird entschieden, ob das oben erwähnte Flag F_{3rd} auf "1" gesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag F_{3rd} gesetzt ist (Ja), so geht die Routine zu einem Schritt S810. Hingegen geht, wenn das Flag F_{3rd} auf "0" rückgesetzt ist (Nein), die Routine zu einem Schritt S9 in der Berechnung von Fig. 5.

Bei einem Schritt S810 wird entschieden, ob die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHi} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} größer als die vorbestimmte obere Radgeschwindigkeit V_{WHi} ist, so geht die Routine zu einem Schritt S811. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S812. Bei einem Schritt S811 wird entschieden, ob das Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-DL} des linken Antriebsrads (in diesem Fall das Flag F_{HI-FL} des vorderen linken Rads) auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag F_{HI-DL} rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine danach zu einem Schritt S813. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S9 von Fig. 5.

Bei einem Schritt S813 wird entschieden, ob das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag F_{HI-DR} des rechten Antriebsrads, in diesem Fall das Flag F_{HI-DR} des vorderen rechten Rads, auf "0" rückgesetzt ist oder nicht. Wenn das Flag F_{HI-DR} rückgesetzt ist (Ja), so geht die Routine zu einem Schritt S814. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S9 von Fig. 5.

Bei einem Schritt S812 wird entschieden, ob die linke Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDL} , das heißt, in diesem Fall die vordere linke Radgeschwindigkeit V_{WFL} , kleiner (bzw. gleich) ist als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (beispielsweise 5 km/h oder ähnliches) oder nicht. Wenn die vordere linke Radgeschwindigkeit V_{WDL} gleich bzw. kleiner als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (Ja) ist, so geht die Routine zu einem Schritt S815. Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine zu einem Schritt S9 von Fig. 5.

Bei einem folgenden Schritt S815 wird beurteilt, ob die rechte Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDR} , das heißt, in diesem Fall die vordere rechte Radgeschwindigkeit V_{WFR} , kleiner als die vorbestimmte untere Radgeschwindigkeit V_{WLO} (bzw. dieser gleich) ist oder nicht. Wenn die Entscheidung bei einem Schritt S815 Ja lautet ($V_{WDR} \leq V_{WLO}$), so geht die Routine zu einem Schritt S814.

Hingegen geht, wenn dies nicht der Fall ist, die Routine danach zu einem Schritt S9 von Fig. 5. Bei einem Schritt S814 erfolgt eine Ausführung zum Rücksetzen des dritten Radgeschwindigkeits-Auswahlflags F_{3rd} auf "0", und danach kehrt die Routine zu einem Schritt S9 in der Berechnung von Fig. 5 zurück.

Als nächstes werden die Arbeitsschritte der Fahrzeuggeschwindigkeits-Berechnungsvorgänge von Fig. 5 bis 8 mit den Impulsiagrammen von Fig. 9 und 10 beschrieben. Gemäß der Berechnung des Ausführungsbeispiels wird die Bestimmung einer Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} geändert, abhängig davon, ob der bei einem Schritt S2 berechnete

Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} größer als die hohe bezeichnete Radgeschwindigkeit V_{WHi} (bzw. dieser gleich) ist, beispielsweise etwa 20 km/h. Das heißt, daß bemerkt wird, daß das Rauschen beim Fahren des Fahrzeugs bei einer äußerst niedrigen Geschwindigkeit erzeugt wird und die resultierenden Schwingungen zwischen der Rotorscheibe und dem Bremsbelag einen Einfluß auf die erfaßte Radgeschwindigkeit V_{Wi} ausüben. Folglich wird die Radgeschwindigkeit V_{Wi} gemäß dem Ausführungsbeispiel erfaßt, als ob diese etwa 15 km/h oder ähnliches betrüge. Daher ist es bei einer Bestimmung, daß die hohe bezeichnete Radgeschwindigkeit V_{Wi} etwas größer als der oben bezeichnete Wert ist, wenn der Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} gleich bzw. größer als die hohe bezeichnete Radgeschwindigkeit V_{WHi} ist, möglich, die Ausgangssignale ähnlich zu denen des herkömmlichen Fahrzeuggeschwindigkeitssensors zum Umwandeln der Drehzahl der Antriebswelle der Übertragung zu erhalten, da der Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} grundsätzlich in die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt wird. Durch den ähnlichen Grund wird, selbst wenn jede Radgeschwindigkeit V_{Wi} kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} ist, der Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} grundsätzlich in die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt. Ferner geht die Routine während der Ausführung einer Antiblockier-Bremssteuerung von einem Schritt S5 zu einem Schritt S7, um das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} auf "0" zu setzen und auch das dritte Radgeschwindigkeits-Auswahlflag F_{3rd} unabhängig von einer Radgeschwindigkeit auf "0" zu setzen, und bei einem folgenden Schritt S13 wird der Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} in die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt.

Demgegenüber wird in dem Radgeschwindigkeitsbereich, bei welchem der Mittelwert von Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} kleiner als die hohen bezeichneten Radgeschwindigkeiten V_{WHi} ist und jede Radgeschwindigkeit V_{Wi} größer als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} ist, bestimmt, daß das erfaßte Rad V_{Wi} dem Einfluß eines Rauschens unterliegen kann. Daher wird in einem derartigen Radgeschwindigkeitsbereich die Bestimmungsbedingung für die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gemäß der Rauscherzeugungssituation modifiziert.

Fig. 9A bis 9G stellen eine Situation dar, bei welcher der Radgeschwindigkeitssensor 7FL für das vordere linke Antriebsrad dem Rauschen von der Zeit t_{001} bis zu der Zeit t_{008} bei einer äußerst langsamen und im wesentlichen nahe bei Null liegenden tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit ausgesetzt wurde. Fig. 9A bis 9G stellen jeweils verschiedene Änderungen der (lediglich durch die vorderen linken Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse $V_{WFL-PLS}$ dargestellten) Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse V_{Wi-PLS} während der gleichen Periode, die Radgeschwindigkeit V_{Wi} , die Radbeschleunigung/-verzögerung V_{Wi} , das dritte Radgeschwindigkeits-Auswahlflag F_{3rd} ("3. Auswahlflag" in der Figur), das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag F_{HI-i} , den Hochfrequenzrausch-Rad-Zähler CNT_{HI} und die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} während der gleichen Periode dar. Es sei darauf hingewiesen, daß, obwohl das Auftreten eines Rauschens relativ stabil ist, dieses nicht immer eine konstante Frequenz aufweist, sondern sich geringfügig ändert. Ferner beläuft sich die vordere linke Radgeschwindigkeit V_{WFL} auf annähernd etwa 14,5 km/h. Innerhalb der Periode des dargestellten Impulsiagramms wird die Antiblockier-Bremssteuerung nicht ausgelöst.

In dem Impulsiagramm wird der vordere linke Radgeschwindigkeits-Rechteckimpuls $V_{WFL-PLS}$ zusammen mit dem Auftreten eines Rauschens zu einer Zeit t_{001} erzeugt,

und danach wird die Radgeschwindigkeit berechnet, wenn der zweite Impuls zu einer Zeit t_{002} abfällt. Aufgrund der Tatsache jedoch, daß die aus der obigen Berechnung resultierende Radgeschwindigkeit nicht dem Filterungsvorgang unterliegt, ist diese mit einer Punktklinie in Fig. 9B als vordere linke Ausgangsradgeschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ dargestellt. Danach wird die vordere linke Ausgangsradgeschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ zu jeweiligen Zeiten $t_{003}, t_{004}, t_{005}, \dots$ bei jedem Steuerzyklus $\Delta T (= 10 \text{ msec.})$ t_{003} berechnet. Folglich wird trotz kleiner Fluktuationen bei allen Berechnungszeiten die vordere linke Ausgangsradgeschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ bei dem numerischen Wert von etwa 14,5 km/h oder ähnlichem gehalten. Obwohl zu einer Zeit t_{008} kein Rauschen erzeugt wird, wurde die Radgeschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ von etwa 14,5 km/h oder ähnlichem infolge der Abtasthaltefunktion der bezeichneten Periode $t_0 (= 60 \text{ msec.})$ bis zu einer Zeit t_{014} gehalten, das heißt, sechs Steuerzyklen lang. Danach geht die Radgeschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ zu 0 km/h zurück.

Demgegenüber ändert sich die Radgeschwindigkeit V_{WFL} bei dem Filterungsvorgang um 1 km/h zu einer Zeit t_{003} , 3 km/h zu einer Zeit t_{004} , 6 km/h zu einer Zeit t_{005} , 10 km/h zu einer Zeit t_{006} infolge der Filterungskennmerkmale, welche der Reihe nach $\pm 1 \text{ km/h/10 msec.}, \pm 2 \text{ km/h/10 msec.}, \pm 3 \text{ km/h/10 msec.}, \pm 4 \text{ km/h/10 msec.}$ aufweisen, und nach einer Zeit t_{007} stellt sich die Radgeschwindigkeit V_{WFL} infolge der Grenzkennmerkmale von $\pm 4,5 \text{ km/h/10 msec.}$ bei 14,5 km/h ein. Nach einer Zeit t_{008} wird die Radgeschwindigkeit V_{WFL} infolge der Abtasthaltefunktion bei 14,5 km/h gehalten, von einer Zeit t_{009} bis zu einer Zeit t_{015} bei jedem Steuerzyklus ΔT . Zu und nach einer Zeit t_{015} , wenn die vordere linke Ausgangs-Radgeschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ zu 0 km/h zurückgegangen ist, ändert sich diese mit 13,5 km/h zu einer Zeit t_{015} , 11,5 km/h zu einer Zeit t_{016} , 8,5 km/h zu einer Zeit t_{017} , 4,5 km/h zu einer Zeit t_{018} , infolge der Filterungskennmerkmale, welche der Reihe nach $\pm 1 \text{ km/h/10 msec.}, \pm 2 \text{ km/h/10 msec.}, \pm 3 \text{ km/h/10 msec.}, \pm 4 \text{ km/h/10 msec.}$ aufweisen, und nach einer Zeit t_{019} wird die Radgeschwindigkeit V_{WFL} bei 0 km/h gehalten, infolge der Grenzkennmerkmale von $\pm 4,5 \text{ km/h/10 msec.}$ Die anderen Radgeschwindigkeiten, das heißt, alle von der vorderen rechten Radgeschwindigkeit V_{WFR} bis zu der hinteren rechten Radgeschwindigkeit V_{WRR} werden bei 0 km/h gehalten.

Dementsprechend ändert sich, wie mit einer Zweipunkt-Verbindungsline in Fig. 9G dargestellt, die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} als Mittelwert der vorderen linken Radgeschwindigkeit V_{WDave} und der vorderen rechten Radgeschwindigkeit V_{WFR} , welche bei einem Schritt S3 von Fig. 5 berechnet wird, der Reihe nach mit 0,5 km/h zu einer Zeit t_{003} , 1,5 km/h zu einer Zeit t_{004} , 3 km/h zu einer Zeit t_{005} , 5 km/h zu einer Zeit t_{006} , und danach wird die Radgeschwindigkeit V_{WDave} von einer Zeit t_{007} bis zu einer Zeit t_{015} bei 7,25 km/h gehalten. Als nächstes ändert sich die gleiche Geschwindigkeit V_{WDave} wiederum der Reihe nach mit 6,75 km/h zu einer Zeit t_{015} , 5,75 km/h zu einer Zeit t_{016} , 4,25 km/h zu einer Zeit t_{017} , 2,25 km/h zu einer Zeit t_{018} und 0 km/h nach einer Zeit t_{019} . Demgegenüber betragen die Radbeschleunigungen/-verzögerungen von der vorderen rechten Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFR} bis zu der hinteren rechten Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WRR} , welche alle bei einem Schritt S2 von Fig. 5 berechnet werden, stets 0 km/h, da alle Radgeschwindigkeiten von der vorderen rechten Radgeschwindigkeit V_{WFR} bis zu der hinteren rechten Radgeschwindigkeit bei 0 km/h gehalten wurden. Demgegenüber ändert sich, da die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} , welche sich bezüglich der vorderen linken Radgeschwindigkeit in der oben beschriebenen Weise ändert, durch einen

Zeitdifferenzwert unter Verwendung von Zahlenwerten dreier vorheriger Durchläufe von Steuerzyklen ΔT dargestellt wird, die Beschleunigung/Verzögerung V_{WFL} der Reihe nach mit 1,0 G zu einer Zeit t_{003} , 2,8 G zu einer Zeit t_{004} , 5,7 G zu einer Zeit t_{005} , 8,5 G zu einer Zeit t_{006} , 10,8 G zu einer Zeit t_{007} , 8,0 G zu einer Zeit t_{008} , 4,2 G zu einer Zeit t_{009} , und danach wird diese von einer Zeit t_{010} bis zu einer Zeit t_{015} bei 0 G gehalten. Als nächstes ändert sich die gleiche Beschleunigung/Verzögerung V_{WFL} wiederum der Reihe nach mit -1,0 G zu einer Zeit t_{015} , -2,8 G zu einer Zeit t_{016} , -5,7 G zu einer Zeit t_{017} , -8,5 G zu einer Zeit t_{018} , -10,8 G zu einer Zeit t_{019} und -8,0 G zu einer Zeit t_{020} .

Wie bei der oben erwähnten Radgeschwindigkeit V_{Wi} werden die Radbeschleunigung/-Verzögerung V_{Wi} und die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} , da sich keine von diesen bis zu einer Zeit t_{002} entsprechend dem Steuerzyklus ΔT ändert, die jeweiligen Steuerflags, das heißt, das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} und das dritte Auswahlflag F_{3rd} nach wie vor auf "0" rückgesetzt. Daher geht die Routine in diesem Fall von einem Schritt S9 von Fig. 5 zu einem Schritt S11 und einem folgenden Schritt S13, bei welchem die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} von 0 km/h als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt wird.

Zu einer Zeit t_{003} ist, obwohl die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} auf 1,0 G ansteigt, diese kleiner als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} . Daher geht in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) die Routine von einem Schritt S401 zu einem Schritt S403, bei welchem das Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-i} bei dem logischen Wert "0" gehalten wird. Selbstverständlich beträgt, da die anderen Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-FR} bis F_{HI-RR} nach wie vor bei "0" geblieben sind, der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} bei einem Schritt S404 nach wie vor "0".

Ferner geht in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7), da der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} trotz der Tatsache "0" beträgt, daß die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} (beispielsweise 20 km/h oder ähnliches) ist, die Routine von einem Schritt S601 über einen Schritt S602 zu einem Schritt S608 und anschließend von einem Schritt von einem Schritt S608 zu einem Schritt S603. Bei einem Schritt S603 geht, da das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor auf "0" rückgesetzt ist, die Routine danach zu einem Schritt S8 von Fig. 5. In der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 8) geht, da das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} und das dritte Auswahlflag F_{3rd} zusammen auf "0" rückgesetzt sind und die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} ist, die Routine von einem Schritt S801 über einen Schritt S802 und einen folgenden Schritt S804 zu einem Schritt S807. Bei einem Schritt S807 geht, da die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} 1,0 G größer als der bezeichnete Niederfrequenzrauschwert V_{WLO} ist, die Routine zu einem Schritt S808, bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} einmal auf den logischen Wert "1" gesetzt wird. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß bei dem Vorgang des Durchlaufens eines Schritts S803, eines Schritts S810 und eines Schritts S812 sowohl eine vordere linke Antriebsradgeschwindigkeit V_{WFL} als auch eine vordere rechte Antriebsradgeschwindigkeit V_{WFL} kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} (beispielsweise 25 km/h oder ähnliches) sind. Daher geht die Routine über einen Schritt S815 zu einem Schritt S814, so daß das dritte Auswahlflag auf "0" rückgesetzt wird. Folglich wird zu dieser Zeit t_{003} die mittlere Antriebsradge-

schwindigkeit V_{WDave} von 0,5 km/h als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt.

Zu einer Zeit t_{004} wird die vordere linke Antriebsradgeschwindigkeit V_{WFL} 3 km/h größer als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} . Es sei darauf hingewiesen, daß zu dieser Zeit die vordere linke Radbeschleunigung/verzögerung 2,8 G beträgt, was den bezeichneten Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} nicht überschreitet. Daher wird in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) das Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-I} bei "0" gehalten, und daher beträgt der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} ebenfalls "0". Ferner ist in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 aufgeführten Berechnung (Fig. 7) das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor auf "0" rückgesetzt. Demgegenüber geht in der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 8), wenn die Routine von einem Schritt S807 zu einem Schritt S808 geht, bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} auf den logischen Wert "1" gesetzt wird, die Routine danach von einem Schritt S812 zu einem Schritt S9 in der Berechnung von Fig. 5, bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} bei dem logischen Wert "1" gehalten wird. Daraufhin wird in der Berechnung von Fig. 5 die Ausführung von einem Schritt S9 über einen Schritt S11 zu einem Schritt S12 übertragen, bei welchem die dritte Radgeschwindigkeit V_{WI} von der größten als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} ausgewählt wird. Hierbei läßt sich, daß sämtliche Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} außer der Radgeschwindigkeit V_{WFL} gleich zu 0 km/h sind, die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} von 0 km/h bei allen Ereignissen erreichen.

Zu einer Zeit t_{005} wird die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} auf 5,9 G erhöht, was größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} ist. Daher wird in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) die Ausführung bezüglich der vorderen linken Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} von einem Schritt S401 zu einem Schritt S402 übertragen, bei welchem das vordere linke Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-FL} auf den logischen Wert "1" gesetzt wird. Folglich beträgt der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} bei einem Schritt S404 "1". In der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) jedoch bleibt das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor bei "0", da der Hochfrequenzrauschzähler kleiner als 3 ist. Ferner wird in der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung, daß das dritte Auswahlflag F_{3rd} auf den logischen Wert "1" gesetzt ist, die Vorgangsausführung von einem Schritt S802 zu einem Schritt S803 übertragen und nachfolgend von S810 über einen Schritt S812 zu einem Schritt S9 in der Berechnung von Fig. 5 übertragen. Daher wird das dritte Auswahlflag F_{3rd} bei dem logischen Wert "1" gehalten, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} zu 0 km/h wird.

Zu jeweiligen Zeiten t_{006} , t_{007} und t_{008} wird die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} jeweils zu 8,5 G, 10,8 G und 8,0 G, welche allesamt größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} sind. Daher wird in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) das einzige vordere linke Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-FL} auf den logischen Wert "1" gesetzt. Folglich wird der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} bei "1" gehalten. In der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) jedoch bleibt das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag nach wie vor bei "0", da der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} kleiner als "3" ist. In dieser Periode betragen die vorderen linken Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WFL} jeweils 10 km/h, 14,5 km/h und 14,5 km/h, welche allesamt nicht kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} sind, und die mittleren Antriebs-

radgeschwindigkeiten V_{WDave} betragen jeweils 5 km/h, 7,25 km/h und 7,25 km/h, welche allesamt nicht größer als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} sind. Daher bleibt das dritte Auswahlflag F_{3rd} nach wie vor bei "1", so daß die Fahrzeugendgeschwindigkeit V_{SP} bei 0 km/h gehalten wird.

Zu einer Zeit t_{009} wird die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} auf 4,2 G gesenkt, was kleiner als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} ist. Daher wird in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) das vordere linke Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-I} ebenfalls auf den logischen Wert "1" gesetzt. Folglich beträgt der Hochfrequenzrauschzähler "0", und in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) bleibt das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor bei "0", da der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} kleiner als "3" ist.

Bei folgenden Durchläufen in Entsprechung zu jedem Steuerzyklus ΔT tritt der Fall nicht auf, daß die vordere linke Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} ist. Daher werden in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) sämtliche Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-I} bei dem logischen Wert "0" gehalten, während der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} bei dem logischen Wert "0" gehalten wird. Daher bleibt in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor bei "0". Zu jeweiligen Zeiten in Entsprechung zu jedem Steuerzyklus ΔT von einer Zeit t_{009} zu einer Zeit t_{019} sind die vorderen linken Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WFL} unter dem Einfluß eines Rauschens nicht kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} und die mittleren Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} sind nicht größer als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} . Daher bleibt in der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 8) das dritte Auswahlflag F_{3rd} nach wie vor bei "1", so daß die Fahrzeugendgeschwindigkeit V_{SP} bei 0 km/h gehalten wird. Zu und nach einer Zeit t_{019} sind die vorderen linken Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WFL} unter dem Einfluß eines Rauschens kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} . Daher wird in der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung von Fig. 8 die Vorgangsausführung von S812 und einem folgenden Schritt S815 zu einem Schritt S814 übertragen, bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} in den logischen Wert "0" rückgesetzt wird. Es ist ein Ergebnis, daß die Vorgangsausführung in der Berechnung von Fig. 5 von S9 und einem folgenden Schritt S11 zu einem Schritt S13 übertragen wird, bei welchem die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} für die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} vorgesehen ist. Aufgrund der Tatsache jedoch, daß die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit zu dieser Zeit bereits 100 km/h betrug, ist das Ergebnis, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} bei 0 km/h gehalten wird.

In dieser Weise ist es gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung des Ausführungsbeispiels trotz einer derartigen Bedingung, daß jede der Antriebsradgeschwindigkeiten durch ein Rauschen beeinflusst wird, möglich, keine bzw. eine geringe Differenz zwischen der erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit herzustellen. Ferner ist es möglich, eine derartige Periode zu verkürzen bzw. zu beseitigen, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit, welche die Differenz umfaßt, kontinuierlich erfaßt wird. Es sei darauf hingewiesen, daß bei der herkömmlichen Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung, wobei ein Mittelwert der Antriebsradgeschwindigkeiten als Fahrzeuggeschwindigkeit aufgenommen

men wird, ein derartiger Zustand eine große Differenz zwischen der erfaßten Geschwindigkeit und der tatsächlichen Geschwindigkeit verursachen würde.

Unter der Bedingung, daß dies ähnlich zu der Bestimmung in dem Impulsdiagramm von Fig. 9A bis 9G ist, stellen Fig. 10A bis 10G ein weiteres Impulsdiagramm dar, welches eine Situation beschreibt, bei welcher sämtliche vier Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR dem identischen Rauschen von einer Zeit t_{101} bis zu einer Zeit t_{108} ausgesetzt sind. Fig. 10A bis 10G stellen jeweils verschiedene Änderungen der Radgeschwindigkeits-Rechteckimpulse V_{WFL} während der gleichen Periode, die Radgeschwindigkeit V_{Wi} , die Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFR} , das dritte Radgeschwindigkeits-Auswahlflag F_{3rd} ("3. Auswahlflag" in der Figur), das Hochfrequenzrausch-Rad-Flag F_{Hi-i} , den Hochfrequenzrausch-Rad-Zähler CNT_{Hi} und die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} während der gleichen Periode dar. Es sei darauf hingewiesen, daß innerhalb der Periode des dargestellten Impulsdiagramms die Antiblockier-Bremsteuerung nicht initiiert ist.

Ferner erscheinen in diesem Impulsdiagramm die Ausgangsradschwindigkeit, welche zusammen mit dem Auftreten eines Rauschens nach einer Zeit t_{101} berechnet wird, in diesem Fall die vordere linke Ausgangsradschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ bis zu der hinteren rechten Ausgangsradschwindigkeit $V_{WRR-ORG}$ gewöhnlich, wie mit einer Punktlinie in Fig. 10B dargestellt. Das heißt, daß nach einer Zeit t_{102} , wenn das Ansteigen der zweiten Impulse erfaßt wird, die vordere linke Ausgangsradschwindigkeit $V_{WFL-ORG}$ bis zu der hinteren rechten Ausgangsradschwindigkeit $V_{WRR-ORG}$ zu jeweiligen Zeiten t_{103} , t_{104} , t_{105} , ... bei jedem Steuerzyklus ΔT ($=10$ msec.) berechnet werden. Folglich werden trotz kleiner Fluktuationen zu allen Berechnungszeiten die Ausgangsradschwindigkeiten $V_{WFL-ORG}$ bis $V_{WRR-ORG}$ bei dem Zahlenwert von etwa 14,5 km/h oder ähnlichem gehalten. Ferner wurden, wenn das Auftreten eines Rauschens abgeschlossen ist, die Radgeschwindigkeiten $V_{WFL-ORG}$ bis $V_{WRR-ORG}$ von etwa 14,5 km/h infolge der Abtasthaltefunktion der bezeichneten Periode t_0 ($=60$ msec.) bis zu einer Zeit t_{114} gehalten, das heißt, sechs Steuerzyklen ΔT lang. Nach einer Zeit t_{114} gehen die Radgeschwindigkeiten zu 0 km/h zurück.

Demgegenüber ändern sich die jeweiligen Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} bei dem Filterungsvorgang gemeinsam mit 1 km/h zu einer Zeit t_{003} , 3 km/h zu einer Zeit t_{004} , 6 km/h zu einer Zeit t_{005} , 10 km/h zu einer Zeit t_{006} infolge der Filterungskennmerkmale, welche der Reihe nach ± 1 km/h/10 msec., ± 2 km/h/10 msec., ± 3 km/h/10 msec., ± 4 km/h/10 msec. aufweisen, und nach einer Zeit t_{007} stellen sich die Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} infolge des Grenzkennmerkmals von $\pm 4,5$ km/h/10 msec. bei 14,5 km/h ein. Nach einer Zeit t_{108} werden die Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} zusammen von einer Zeit t_{109} bis zu einer Zeit t_{115} bei jedem Steuerzyklus ΔT gehalten. Danach ändern sich diese mit 13,5 km/h zu einer Zeit t_{115} , 11,5 km/h zu einer Zeit t_{116} , 8,5 km/h zu einer Zeit t_{117} , 4,5 km/h zu einer Zeit t_{118} , und nach einer Zeit t_{119} werden die Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} bei 0 km/h gehalten. Ferner erscheinen die Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} , welche allesamt bei einem Schritt S2 von Fig. 5 berechnet werden, jeweils als Zeitdifferenzwerte, wobei jeder davon Zahlenwerte von drei Durchläufen von Steuerzyklen ΔT vorher verwendet, die Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} sich der Reihe nach mit 1,0 G zu einer Zeit t_{103} , 2,8 G zu einer Zeit t_{104} , 5,7 G zu einer Zeit t_{105} , 8,5 G zu einer Zeit t_{106} , 10,8 G zu einer Zeit t_{107} , 8,0 G zu einer Zeit t_{108} , 4,2 G zu einer Zeit t_{109} ändern, und danach werden diese von einer Zeit t_{110} bis zu einer Zeit t_{115} bei 0 G ge-

halten. Als nächstes ändern sich die gleichen Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} wiederum der Reihe nach mit -1,0 G zu einer Zeit t_{115} , -2,8 G zu einer Zeit t_{116} , -5,7 G zu einer Zeit t_{117} , -8,5 G zu einer Zeit t_{118} , -10,8 G zu einer Zeit t_{119} und -8,0 G zu einer Zeit t_{120} .

Wie mit einer Zweipunkt-Verbindungsline in Fig. 10G dargestellt, ändert sich die bei einem Schritt S3 von Fig. 5 berechnete mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} der Reihe nach mit 1 km/h zu einer Zeit t_{103} , 3 km/h zu einer Zeit t_{104} , 6 km/h zu einer Zeit t_{105} , 10 km/h zu einer Zeit t_{106} , und danach wird die Radgeschwindigkeit V_{WDave} von einer Zeit t_{107} bis zu einer Zeit t_{115} gehalten. Als nächstes ändert sich die gleiche Geschwindigkeit V_{WDave} wiederum der Reihe nach mit 13,5 km/h zu einer Zeit t_{115} , 11,5 km/h zu einer Zeit t_{116} , 8,5 km/h zu einer Zeit t_{117} , 4,5 km/h zu einer Zeit t_{118} und 0 km/h zu einer Zeit t_{119} .

Was die oben erwähnte Radgeschwindigkeit V_{Wi} anbelangt, so sind die Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFR} und die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} , da sich keine davon bis zu einer Zeit t_{102} entsprechend dem Steuerzyklus ΔT ändert, die jeweiligen Steuerflags, das heißt, das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} und das dritte Auswahlflag F_{3rd} nach wie vor auf "0" rückgesetzt. Daher geht die Routine in diesem Fall von einem Schritt S9 von Fig. 5 und einem folgenden Schritt S11 zu einem Schritt S13, bei welchem die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} von 0 km/h als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt wird.

Zu einer Zeit t_{103} sind, obwohl die jeweiligen Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} zusammen auf 1,0 G erhöht werden, diese kleiner als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{Hi} von 5,0 G oder ähnlichem. Daher geht in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) die Routine von einem Schritt S401 zu einem Schritt S403, bei welchem die Hochfrequenzrausch-Flags F_{Hi-FL} bis F_{Hi-RR} jeweils bei dem logischen Wert "0" gehalten werden. Daher beträgt der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{Hi} bei einem Schritt S404 nach wie vor "0".

Ferner geht in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7), da der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{Hi} "0" beträgt, obwohl die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHi} ist (beispielsweise 20 km/h oder ähnliches), die Routine von einem Schritt S601 über einen Schritt S602 zu einem Schritt S608 und anschließend von einem Schritt S608 zu einem Schritt S603. Bei einem Schritt S603 geht, da das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor auf "0" rückgesetzt ist, die Routine danach zu einem Schritt S8 von Fig. 5. In der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 8) geht, da das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} und das dritte Auswahlflag F_{3rd} zusammen auf "0" rückgesetzt sind und die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHi} ist, die Routine von einem Schritt S801 über einen Schritt S802 und einen folgenden Schritt S804 zu einem Schritt S807. Bei einem Schritt S807 geht, da die Vorderradbeschleunigungen/-verzögerungen V_{WFL} und V_{WFR} 1,0 G mehr als der bezeichnete Niederfrequenzrauschwert V_{WLO} betragen, die Routine zu einem Schritt S808, bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} einmal auf den logischen Wert "1" gesetzt wird. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß bei dem Vorgang des Durchlaufens eines Schritts S803, eines Schritts S810 und eines Schritts S812 sowohl eine vordere linke Antriebsradgeschwindigkeit V_{WFL} als auch eine vordere rechte Antriebsradgeschwindigkeit V_{WFR} kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit sind (beispielsweise 2,5 km/h oder ähnliches). Daher geht die Routine über einen

Schritt S815 zu einem Schritt S814, so daß das dritte Auswahlflag F_{3rd} auf "0" rückgesetzt wird. Folglich wird zu dieser Zeit t_{003} die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} von 0,5 km/h als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} gesetzt.

Zu einer Zeit t_{104} werden die jeweiligen Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} 3 km/h größer als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} . Es ist zu beachten, daß zu dieser Zeit die Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WFR} bis V_{WRR} 2,8 G betragen, wobei keine davon den bezeichneten Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} überschreitet. Daher wird in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) das Hochfrequenzrausch-Flag F_{HI-FL} vollständig auf "0" rückgesetzt, und daher beträgt der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} ebenfalls "0". Ferner ist auch in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} nach wie vor auf "0" rückgesetzt. Demgegenüber geht in der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 8), wenn die Routine von einem Schritt S807 zu einem Schritt S808 geht, bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} auf den logischen Wert "1" gesetzt wird, die Routine danach von einem Schritt S812 zu einem Schritt S9 in der Berechnung von Fig. 5 bei welchem das dritte Auswahlflag F_{3rd} bei dem logischen Wert "1" gehalten wird. Daraufhin wird in der Berechnung von Fig. 5 die Ausführung von einem Schritt S9 und einem folgenden Schritt S11 zu einem Schritt S12 übertragen, bei welchem die dritte Radgeschwindigkeit V_{WI} von der größten als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} ausgewählt wird. Hierbei kann, da sämtliche Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} gleich zu 3 km/h sind, die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} von 3 km/h bei allen Ereignissen erhalten werden.

Zu einer Zeit t_{105} werden die jeweiligen Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} zusammen auf 5,9 G größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} erhöht. Daher wird in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) die Ausführung bezüglich der vorderen linken Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} von einem Schritt S401 zu einem Schritt S402 übertragen, bei welchem sämtliche Hochfrequenzflags F_{HI-FL} bis F_{HI-RR} auf den logischen Wert "1" gesetzt werden. Folglich beträgt der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} bei einem Schritt S404 "4". Daher wird in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} auf "1" gesetzt und das dritte Auswahlflag F_{3rd} wird zwangsläufig auf "0" rückgesetzt, da der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} größer als "3" wird. Ferner wird, da die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} ist, die Vorgangsausführung von einem Schritt S603 und einem folgenden Schritt S610 zu einem Schritt S612 übertragen, um den Niederfrequenzrauschzähler CNT_{LO} zu löschen. Aufgrund der Tatsache jedoch, daß sämtliche Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} gleich zu 6 km/h und größer als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WLO} sind, werden Schritte S618, S620, S622 und S624 übersprungen, so daß der Niederfrequenzrauschzähler CNT_{LOW} bei "0" gehalten wird und die Vorgangsausführung von einem Schritt S625 zu einem Schritt S8 von Fig. 5 übertragen wird. Ferner wird, da das dritte Auswahlflag F_{3rd} zwangsläufig auf den logischen Wert "0" rückgesetzt wurde, die Vorgangsausführung von Fig. 8 zwangsläufig von S801 über einen Schritt S803 zu einem Schritt S9 von Fig. 5 übertragen. Entsprechend wird in der Berechnung von Fig. 5 die Vorgangsausführung von einem Schritt S9 zu einem Schritt S10 übertragen, um die vorherige Fahrzeuggeschwindigkeit $V_{SP(n-1)}$, das heißt, 3 km/h, als gegenwärtige Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} zu setzen.

Zu jeweiligen Zeiten t_{106} , t_{107} und t_{108} betragen die Radbeschleunigungen/-verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} jeweils 8,5 G, 10,8 G und 8,0 G, welche allesamt größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} sind. Daher werden in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) die Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-FL} bis F_{HI-RR} auf den logischen Wert "1" gesetzt. Folglich wird der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} bei "4" gehalten. Gemäß der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) betragen die mittleren Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} innerhalb dieser Periode jeweils 5 km/h, 7,25 km/h und 7,25 km/h, welche allesamt nicht größer als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} sind, und die jeweiligen Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} betragen jeweils 10 km/h, 14,5 km/h und 14,5 km/h, welche allesamt nicht kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} sind. Daher bleibt der Niederfrequenzzähler CNT_{HI} nach wie vor bei "0" und das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} bleibt nach wie vor bei 1 in dem Setzzustand. In dem bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnungsvorgang von Fig. 8 wird daher ein Ablauf wiederholt, bei welchem die Vorgangsausführung von einem Schritt S801 über einen Schritt S803 zu einem Schritt S9 von Fig. 5 übertragen wird. Entsprechend wird das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} in dem Setzzustand bei "1" gehalten, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} bei 3 km/h gehalten wird.

Zu einer Zeit t_{109} werden die jeweiligen Radbeschleunigungen/-verzögerungen V_{WFL} bis V_{WRR} jeweils auf 4,2 G kleiner als der bezeichnete Hochfrequenzwert V_{WHI} gesenkt. Daher werden in der bei einem Schritt S4 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 6) sämtliche Hochfrequenzrausch-Rad-Flags F_{HI-FL} bis F_{HI-RR} auf den logischen Wert "0" rückgesetzt. Folglich beträgt der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} "0". Ferner tritt zu folgenden Zeiten in Entsprechung zu jedem Steuerzyklus ΔT kein Fall auf, bei welchem die Radbeschleunigung/-verzögerung V_{WFL} bis V_{WRR} größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} ist. Daher werden sämtliche vier Hochfrequenzrausch-Flags F_{HI-FL} bis F_{HI-RR} bei dem logischen Wert "0" gehalten, während der Hochfrequenzrauschzähler CNT_{HI} gleichfalls bei dem logischen Wert "0" gehalten wird.

Demgegenüber sind zu jeweiligen Zeiten in Entsprechung zu jedem Steuerzyklus ΔT von einer Zeit t_{109} bis zu einer Zeit t_{119} die mittleren Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} und die Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} sind größer als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} . In der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung (Fig. 7) bleibt daher der Niederfrequenzrauschzähler CNT_{LO} nach wie vor bei "0" und das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} bleibt nach wie vor bei "1" in dem Setzzustand. Es ist ein Ergebnis, daß in dem bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnungsvorgang (Fig. 8) ein Ablauf wiederholt wird, bei welchem die Vorgangsausführung von einem Schritt S801 über einen Schritt S803 zu einem Schritt S9 von Fig. 5 übertragen wird. Entsprechend wird das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} bei "1" in dem Setzzustand gehalten, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} bei 3 km/h gehalten wird.

Zu einer Zeit t_{019} sind die mittleren Antriebsradgeschwindigkeiten V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} und sämtliche Radgeschwindigkeiten V_{WFL} bis V_{WRR} unter dem Einfluß eines Rauschens sind kleiner als die bezeichnete niedrige Radgeschwindigkeit V_{WLO} . Daher wird in der bei einem Schritt S6 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung von Fig. 7 die Vorgangsausführung von einem Schritt S610 zu einem Schritt S612 und ei-

dem folgenden Schritt S617 zu einem Schritt S624 übertragen. Daher erhält der Niederfrequenzrauschzähler CNT_{LO} bei einem Schritt S624 "4" mehr als "2", so daß die Routine von einem Schritt S625 zu einem Schritt S616 geht, bei welchem das Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflag F_{HOLD} auf "0" rückgesetzt wird. In der bei einem Schritt S8 von Fig. 5 ausgeführten Berechnung von Fig. 8 wird die Vorgangsausführung kontinuierlich der Reihe nach von einem Schritt S801 über Schritte S802, S804, S807, S809 geführt und anschließend zu einem Schritt S9 von Fig. 5 versetzt, da die linke und rechte Antriebsradbeschleunigung/-verzögerung V_{WDL} und V_{WDR} gleich zu 0 G sind, wobei dies kleiner als der bezeichnete Niederfrequenzrauschwert V_{WLO} ist, obwohl die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} kleiner als die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI} ist. Daher betrug, obwohl die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} bei einem Schritt S13 von Fig. 5 nach Schritten S9 und S11 als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} bestimmt wird, die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} danach bereits 0 km/h, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} 0 km/h darstellt. Danach wird, da sämtliche Radgeschwindigkeiten V_{WHI} bei 0 km/h stabilisiert sind, die Fahrzeuggeschwindigkeit gleichfalls bei 0 km/h gehalten.

In dieser Weise ist es gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung des oben erwähnten Ausführungsbeispiels trotz einer derartigen Bedingung, daß sämtliche Antriebsradgeschwindigkeiten durch ein Rauschen beeinflusst werden, möglich, keine bzw. eine geringe Differenz zwischen der erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit herzustellen. Ferner ist es möglich, eine derartige Periode zu verkürzen bzw. zu beseitigen, bei welcher die Fahrzeuggeschwindigkeit, welche die Differenz beinhaltet, kontinuierlich erfaßt wird. Es sei darauf hingewiesen, daß bei der herkömmlichen Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung, bei welcher ein Mittelwert der Antriebsradgeschwindigkeiten als Fahrzeuggeschwindigkeit aufgenommen wird, ein derartiger Zustand eine große Differenz zwischen der erfaßten Geschwindigkeit und der tatsächlichen Geschwindigkeit verursachen würde.

Ferner erfolgte gemäß dem Ausführungsbeispiel eine Ausführung davon zum Erfassen der Rauschsituation durch die jeweilige Radbeschleunigung/-verzögerung V_{Wi}, und wenn eine der mit der Fahrzeugantriebskraft verbundenen Beschleunigungen/Verzögerungen V_{WDL} und V_{WDR} der Räder gleich bzw. größer als der bezeichnete Wert V_{WLO} für ein Niederfrequenzrauschen ist, beispielsweise 1 G, so wird die dritte Radgeschwindigkeit V_{W3rd} von der größten als Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} bestimmt. Daher ist es möglich, die Radgeschwindigkeitsschwankungen von 1 G oder ähnlichem zu beseitigen, welche durch die Gleitbewegung des Fahrzeugs infolge der Antriebskraft verursacht werden können, wodurch die genauere Fahrzeuggeschwindigkeit V_{SP} geliefert werden kann.

Wiederum erfolgt, wenn die jeweiligen Radbeschleunigungen/-verzögerungen V_{Wi} gleich bzw. größer als der bezeichnete Hochfrequenzrauschwert V_{WHI} sind, wobei dies offensichtlich das Auftreten eines Rauschens anzeigt (beispielsweise 5 G), durch die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung der Erfindung weder ein Rücksetzen eines dritten Auswahlflags F_{3rd} noch eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Halteflags F_{HOLD}, obwohl die mittlere Antriebsradgeschwindigkeit V_{WDave} die obere Grenze des durch das Auftreten eines Rauschens verursachten Schwankungsbereichs einer Radgeschwindigkeit, das heißt, die bezeichnete hohe Radgeschwindigkeit V_{WHI}, überschreitet. Folglich ist es möglich, eine genauere Fahrzeuggeschwindigkeit W_{SP} bei Beseitigung des Rauscheinflusses zu erhalten.

ten.

Aus der obigen Beschreibung ist zu ersehen, daß die Radgeschwindigkeitssensoren 7FL bis 7RR und der Vorgang bei einem Schritt S1 von Fig. 5 des Ausführungsbeispiels zusammen die Radgeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung (bzw. erste Einrichtung) der vorliegenden Erfindung bilden. In ähnlicher Weise bilden die Vorgänge bei Schritten S2 und S4 von Fig. 5 und die Berechnung von Fig. 6 die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit (bzw. zweite Einrichtung) der Erfindung, während die Vorgänge bei Schritten S5 bis S14 von Fig. 5 und die Berechnungen von Fig. 7 und 8 die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit (bzw. dritte Einrichtung) der Erfindung bilden. Ferner bildet der Vorgang bei einem Schritt S3 von Fig. 5 der Erfindung die Antriebsradgeschwindigkeits-Mittelwert-Erfassungseinheit (vierte Einrichtung) der Erfindung.

Der vollständige Inhalt der japanischen Patentanmeldung P10-187332 (eingereicht am 2. Juli 1998) ist durch Bezugnahme in der vorliegenden Schrift enthalten.

Obwohl die Erfindung durch Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel der Erfindung oben beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf das oben beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Modifikationen und Variationen des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels werden den mit der Technik Vertrauten vor dem Hintergrund der obigen Darlegungen einfallen. Beispielsweise ist die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung der Erfindung auf alle Fahrzeugtypen anwendbar, wie Hinterantriebsfahrzeuge, Vorderantriebsfahrzeuge, Vierradantriebsfahrzeuge etc. Ferner kann, obwohl der Mikrorechner als Steuereinheit bei dem Ausführungsbeispiel verwendet wird, dieser durch eine Anordnung elektronischer Schaltungen ersetzt werden, wie einem Zähler, einem Komparator etc.

Der Umfang der Erfindung ist unter Bezugnahme auf die folgenden Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Fahrzeuggeschwindigkeit eines Fahrzeugs durch Verwenden jeweiliger Radgeschwindigkeiten von mindestens vier Rädern des Fahrzeugs, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung umfaßt:
eine Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit zum individuellen Erfassen der Radgeschwindigkeiten der vier Räder;
eine Rauschbedingungs-Erfassungseinheit zum Erfassen der Rauschbedingung, welche die durch die Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit erfaßten Radgeschwindigkeiten stört; und
eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend der durch die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit erfaßten Rauschbedingung.
2. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit die dritte Radgeschwindigkeit der vier Radgeschwindigkeiten von der größten Radgeschwindigkeit als Fahrzeuggeschwindigkeit aufnimmt, wenn entschieden wird, daß die durch die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit erfaßte Rauschbedingung entweder eine oder beide Radgeschwindigkeiten von zwei Antriebsrädern, welche sich in Zusammenhang mit einer Antriebskraft des Fahrzeugs befinden, stört.
3. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit die in der Vergangenheit als

gegenwärtige Fahrzeuggeschwindigkeit erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit aufnimmt, wenn entschieden wird, daß die durch die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit erfaßte Rauschbedingung drei bzw. mehr Radgeschwindigkeiten der vier Räder stört.

4. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Antriebsradgeschwindigkeits-Mittelwert-Erfassungseinheit zum Erfassen einer gemittelten Antriebsradgeschwindigkeit durch Berechnen des Mittelwerts von Radgeschwindigkeiten zweier Antriebsräder, welche sich in Zusammenhang mit einer Antriebskraft des Fahrzeugs befinden, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit die durch die Antriebsradgeschwindigkeits-Mittelwert-Erfassungseinheit erfaßte gemittelte Antriebsradgeschwindigkeit als Fahrzeuggeschwindigkeit aufnimmt, wenn entschieden wird, daß die durch die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit erfaßte Rauschbedingung keine von jeweiligen Radgeschwindigkeiten der vier Räder bzw. mindestens eine von Radgeschwindigkeiten zweier Räder stört, welche sich nicht in Zusammenhang mit der Antriebskraft des Fahrzeugs befinden.

5. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit derart arbeitet, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend der Rauschbedingung erfaßt wird, wenn sich die jeweiligen durch die Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit erfaßten Radgeschwindigkeiten bzw. der Mittelwert der Radgeschwindigkeiten innerhalb eines vorbestimmten Geschwindigkeitsbereichs befinden.

6. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach Anspruch 5, wobei der vorbestimmte Geschwindigkeitsbereich ein Geschwindigkeitsbereich ist, bei welchem das Rauschen einen Einfluß auf die vier durch die Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit erfaßten Radgeschwindigkeiten ausübt.

7. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach Anspruch 5, ferner umfassend eine Antriebsradgeschwindigkeits-Mittelwert-Erfassungseinheit zum Erfassen einer gemittelten Antriebsradgeschwindigkeit durch Berechnen des Mittelwerts von Radgeschwindigkeiten zweier Antriebsräder, welche sich in Zusammenhang mit einer Antriebskraft des Fahrzeugs befinden, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinheit die durch die Antriebsradgeschwindigkeits-Mittelwert-Erfassungseinheit als Fahrzeuggeschwindigkeit erfaßte gemittelte Antriebsradgeschwindigkeit aufnimmt, wenn entschieden wird, daß sich die jeweiligen durch die Radgeschwindigkeits-Erfassungseinheit erfaßten Radgeschwindigkeiten bzw. der Mittelwert der Radgeschwindigkeiten nicht innerhalb des vorbestimmten Geschwindigkeitsbereichs befinden.

8. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Rauschbedingungs-Erfassungseinheit derart arbeitet, daß die Rauschbedingung in Entsprechung zu einer Beschleunigung bzw. Verzögerung der Drehung der jeweiligen Räder für das Fahrzeug erfaßt wird.

9. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Fahrzeuggeschwindigkeit eines Fahrzeugs durch Verwenden jeweiliger Radgeschwindigkeiten von mindestens vier Rädern des Fahrzeugs, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung umfaßt:

eine erste Einrichtung zum individuellen Erfassen der Radgeschwindigkeiten der vier Räder;

eine zweite Einrichtung zum Erfassen einer Rauschbedingung, welche die durch die erste Einrichtung erfaßten Radgeschwindigkeiten stört; und eine dritte Einrichtung zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend der durch die zweite Einrichtung erfaßten Rauschbedingung.

10. Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungsvorrichtung nach Anspruch 9, ferner umfassend eine vierte Einrichtung zum Erfassen einer gemittelten Antriebsradgeschwindigkeit durch Berechnen des Mittelwerts von Radgeschwindigkeiten zweier Antriebsräder, welche sich in Zusammenhang mit einer Antriebskraft des Fahrzeugs befinden, wobei die dritte Einrichtung die durch die vierte Einrichtung erfaßte gemittelte Antriebsradgeschwindigkeit als Fahrzeuggeschwindigkeit aufnimmt, wenn entschieden wird, daß die durch die zweite Einrichtung erfaßte Rauschbedingung keine von jeweiligen Radgeschwindigkeiten der vier Räder bzw. mindestens eine von Radgeschwindigkeiten zweier Räder, welche sich nicht in Zusammenhang mit der Antriebskraft des Fahrzeugs befinden, stört.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

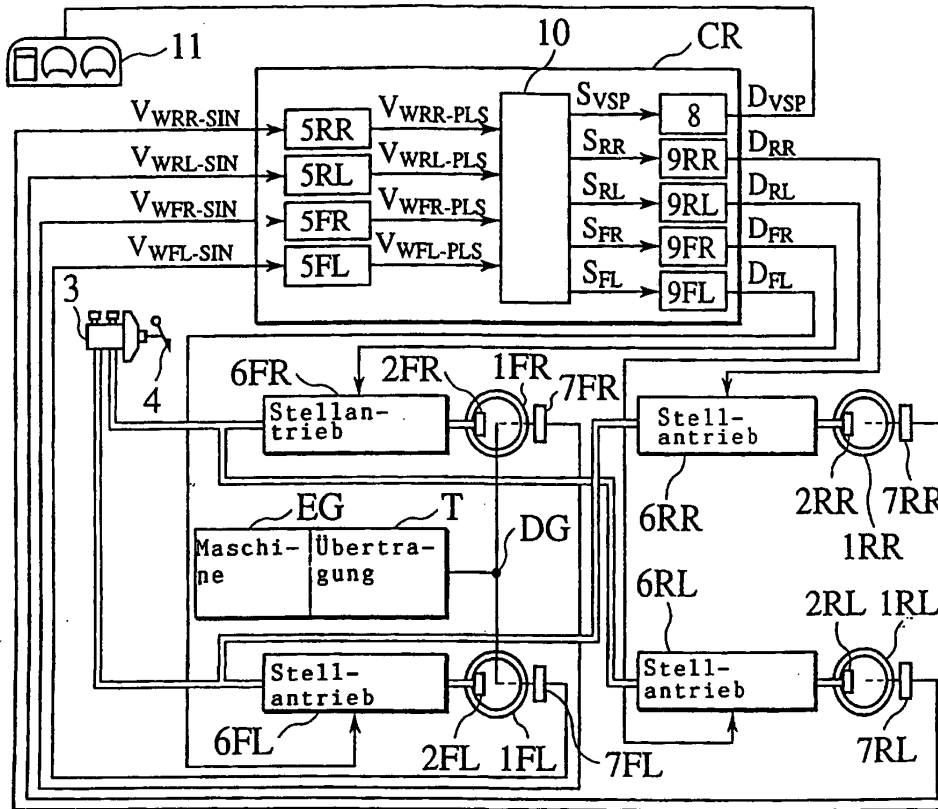


FIG.2

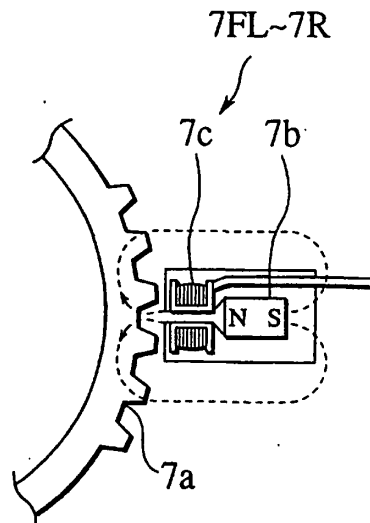


FIG.3

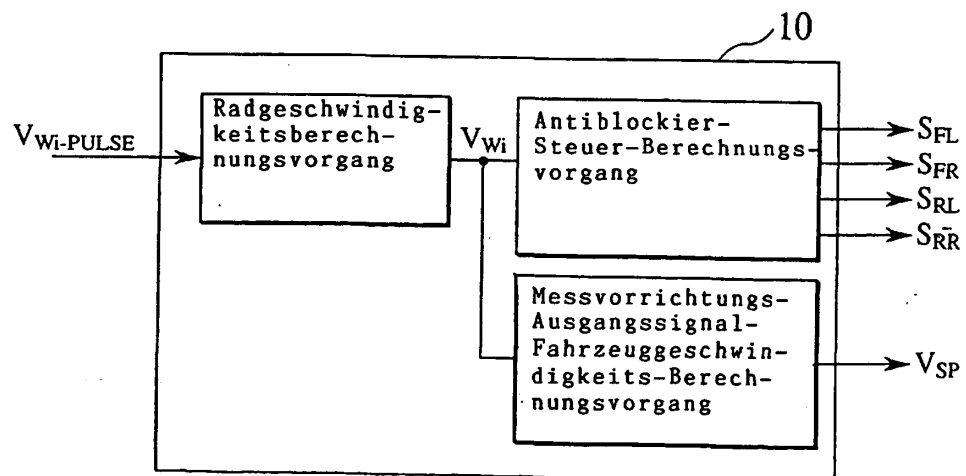


FIG.5

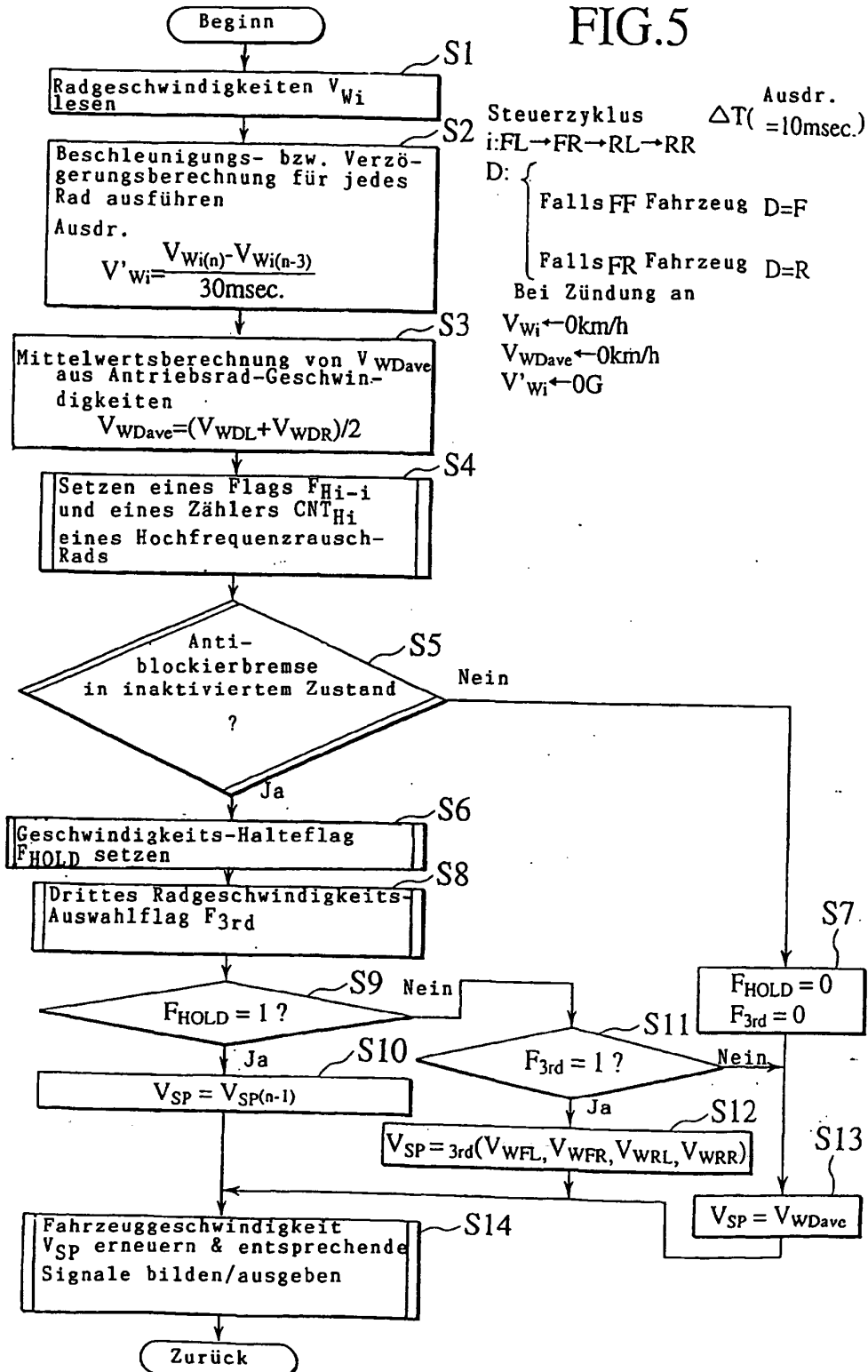


FIG.6

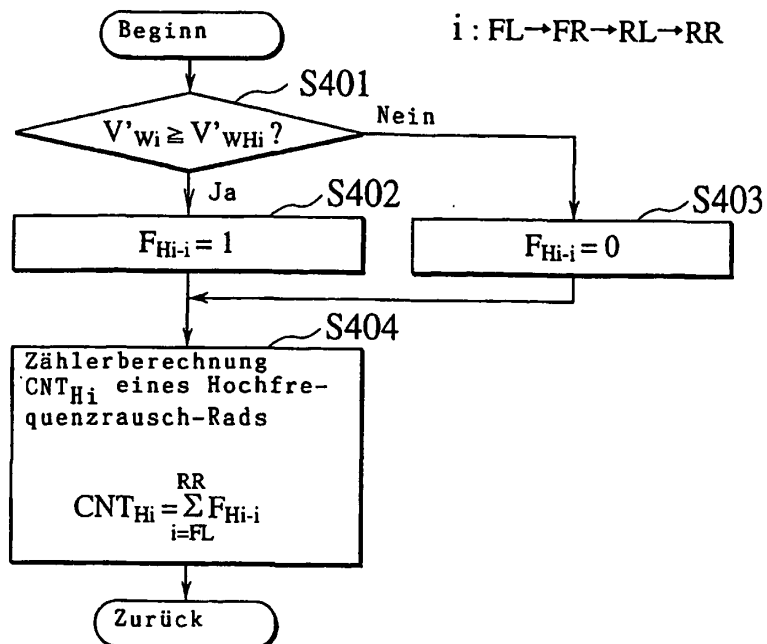


FIG.7

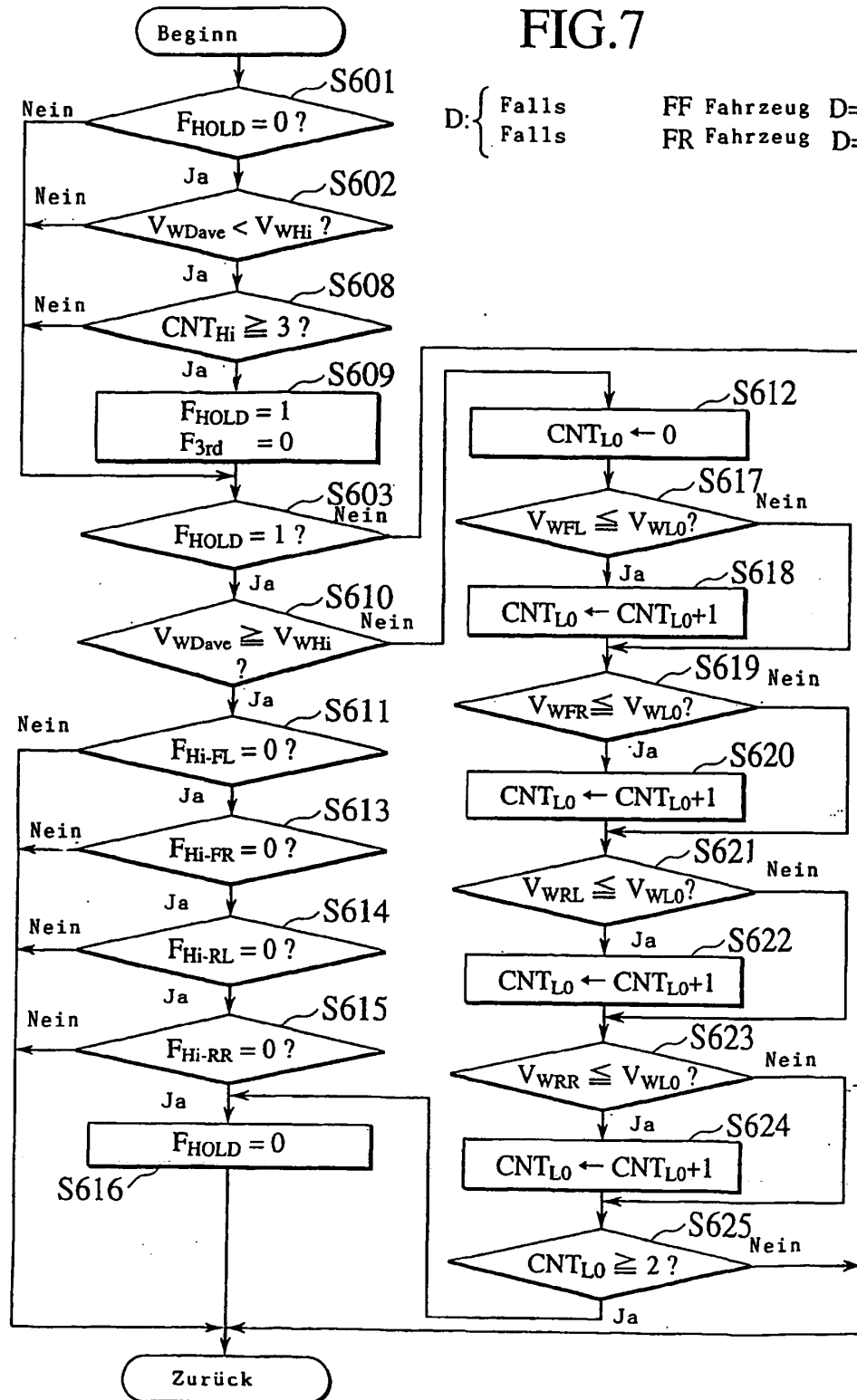


FIG.8

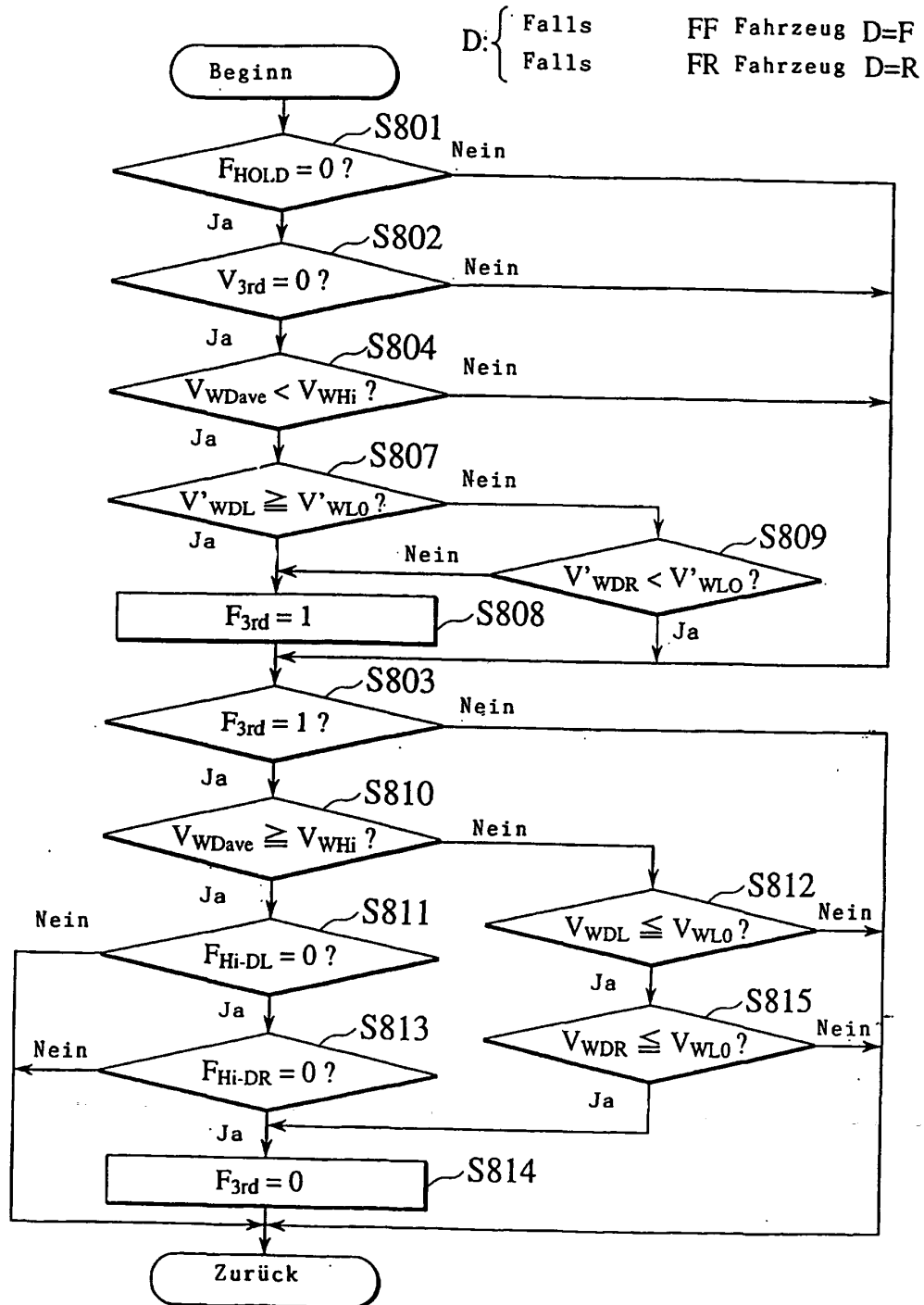


FIG.9A

Radgeschwindig-
keits-Rechteck-
impuls

FIG.9B

Radgeschwindig-
keit

FIG.9C

Radbeschleunig-
ung/Verzöger-
ung

FIG.9D

3. Auswahl-
flag

FIG.9E

Hochfrequenz-
rausch-Rad

FIG.9F

Hochfrequenz-
rausch-Rad-
Zähler

FIG.9G

Fahrzeugge-
schwindigkeit

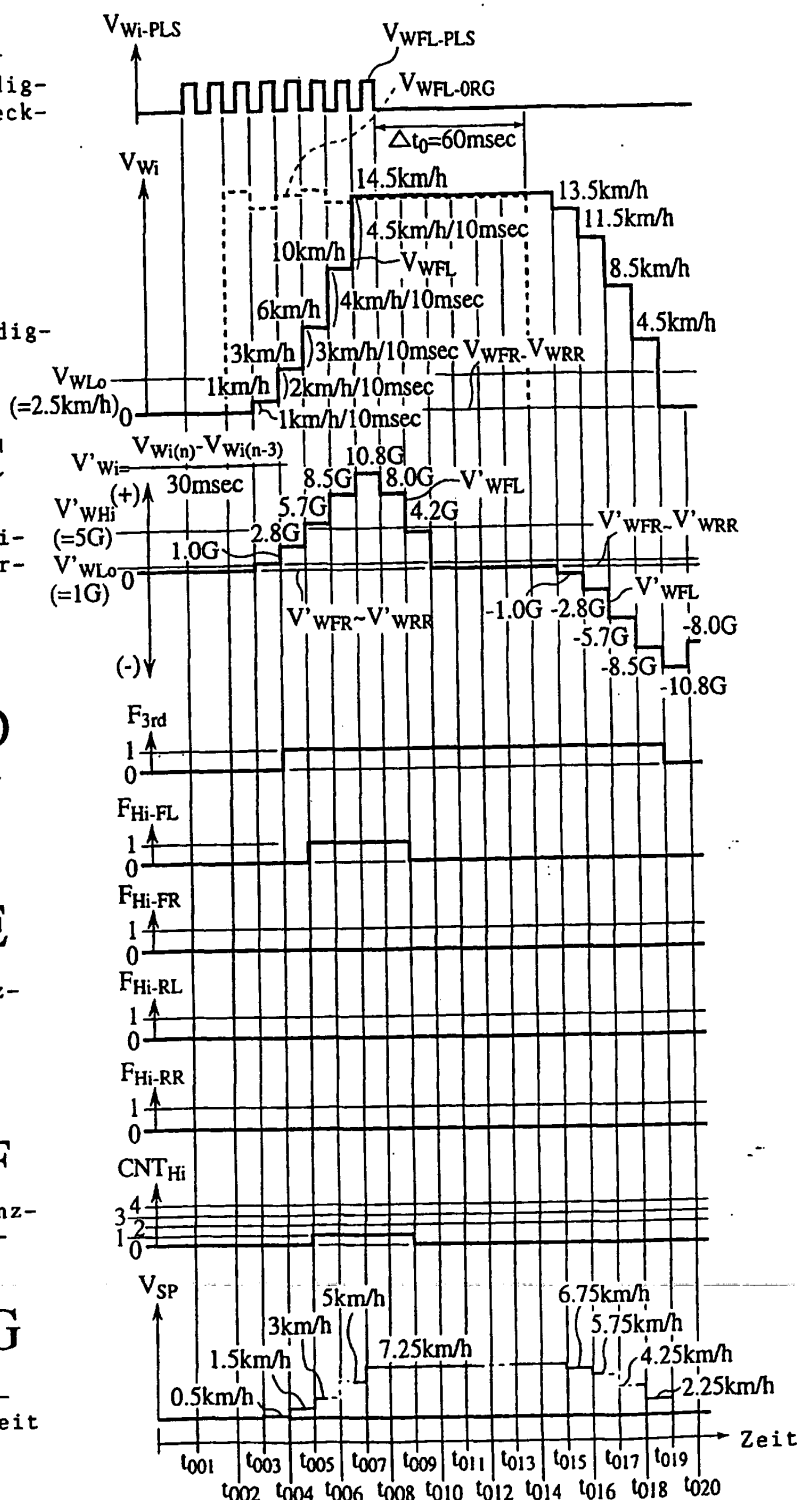


FIG.10A

Radgeschwindigkeits-Rechteckimpuls

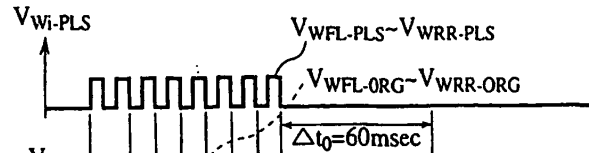


FIG.10B

Radgeschwindigkeit

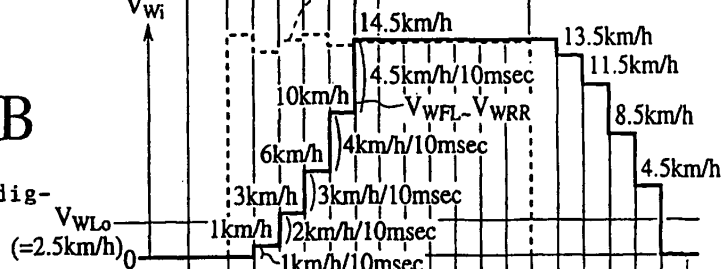


FIG.10C

Radbeschleunigung/Verzögerung

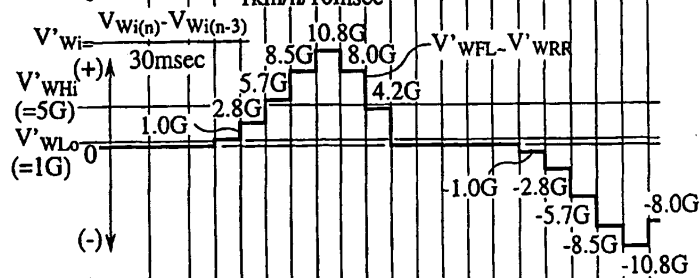


FIG.10D

3. Auswahlflag

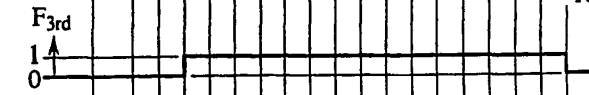


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

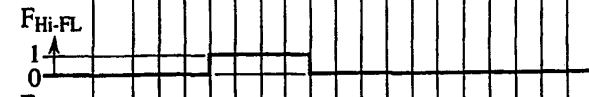


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

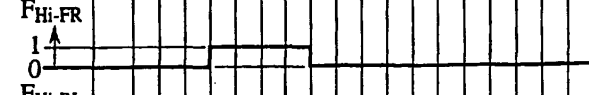


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

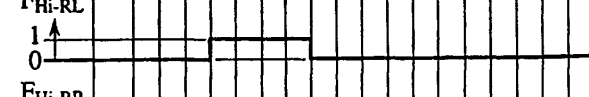


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag



FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

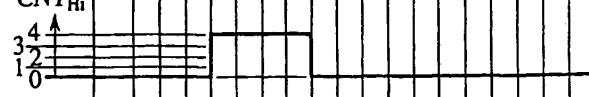


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

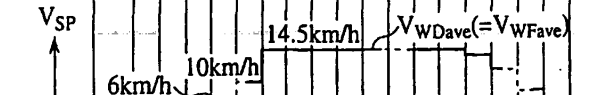


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

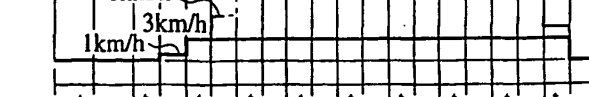


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

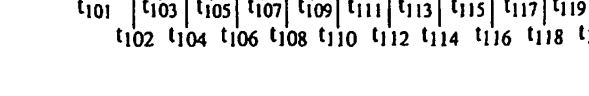


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag



FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag



FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

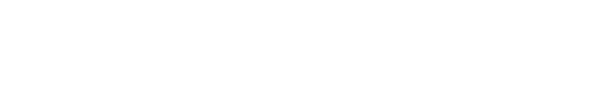


FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag



FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag

FIG.10E

Hochfrequenz-rausch-Rad-Flag